



**CARACTERIZACION DE LA POBLACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE
LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS DEL MONO AULLADOR, *Alouatta
seniculus* (Linnaeus, 1766), (PRIMATE: ATELIDAE) EN UN
PARCHE DE BOSQUE, VEREDA EL CAUCHO, NUNCHIA,
CASANARE – COLOMBIA.**

JAVIER HUMBERTO ALVARADO MACIAS

**Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
Facultad de Ciencias – Maestría en Ciencias Biológicas
Tunja, Colombia
2013**

**CARACTERIZACION DE LA POBLACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE
LOS HáBITOS ALIMENTICIOS DEL MONO AULLADOR, *Alouatta
seniculus* (Linnaeus, 1766), (PRIMATE: ATELIDAE) EN UN
PARCHE DE BOSQUE, VEREDA EL CAUCHO, NUNCHIA,
CASANARE – COLOMBIA.**

JAVIER HUMBERTO ALVARADO MACIAS

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Ciencias Biológicas

Director:

Ph.D. Rubén Montes Pérez

Profesor, Investigador Titular,

Universidad Autónoma de Yucatán - México

Codirector :

MSc. Pablo Rodriguez Africano

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Facultad de Ciencias – Maestría en Ciencias Biológicas

Tunja, Colombia

2013

NOTA DE ACEPTACIÓN

ERMILO LÓPEZ COBÁ Ph.D.

Jurado

OSWALDO CARDENAS Ph.D.

Jurado

JEOVANNI ARLES GÓMEZ C. Ph.D.

Director Escuela de Postgrados

JAIRO ANTONIO CAMACHO R. MS.c.

Coordinador Académico

RUBÉN MONTES PÉREZ Ph.D.

Director

JAVIER H. ALVARADO MACIAS

Autor

Agradecimientos

A mi esposa Gina por el infinito apoyo y compañía que me brinda durante el camino de mi desarrollo como profesional.

A mis padres y hermanos por cada momento de comprensión durante el desarrollo de mi trabajo.

A la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en especial al grupo de Estudios Ornitológicos y Vida Silvestre por brindarme el espacio para adelantar mis estudios de maestría.

Al Ph.D. Rubén Montes por brindarme su asesoría, apoyo y paciencia, durante la realización de la tesis.

Al laboratorio de nutrición animal de la UPTC por los análisis proximales de las muestras colectadas.

También expreso mis agradecimientos al colegio el Caucho de Nunchia Casanare; en especial al biólogo John Barrera por el apoyo logístico en campo.

A todas y cada una de las personas que contribuyeron para que este trabajo fuera posible.

Resumen

En Colombia, *Alouatta seniculus* se distribuye desde 0 hasta 3200 m de altitud en diversos tipos de bosque como manglares, bosques de galería, bosques caducifolios tropicales, bosques húmedos y bosques nublados. En la Orinoquía Colombiana, el deterioro de los remanentes de bosques es evidente, sin embargo aún sobreviven poblaciones de monos aulladores en pequeños parches boscosos, que no han sido estudiadas actualmente. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la población de *A. seniculus* y describir los hábitos alimenticios de la especie, en la vereda el Caucho en el municipio de Nunchia - Casanare, empleando para tal fin el conteo directo de los individuos, determinar la estructura de edades y sexos, el monitoreo de sus hábitos por medio de observación directa y análisis químico proximal de los alimentos que consume. Se estimó una densidad absoluta de 34.28 indv/Km², se monitorearon cuatro grupos de monos aulladores distribuidos en 70 Ha y se registró una abundancia de 24 individuos en el parche de bosque muestreado. Los grupos presentaron un tamaño y composición similar a los registrados para la especie, con mayor número de machos entre infantes, subadultos y adultos que de hembras. Los monos se alimentaron de nueve especies de plantas: tres pertenecieron a la familia Moraceae, dos a Anacardiaceae y las familias Clusiaceae, Cecropiaceae, Mimosaceae y Arecaceae registraron una especie. Las familias de plantas consumidas por *A. seniculus* en Nunchía concuerdan con las registradas en diferentes estudios realizados en el país. En cuanto al contenido nutricional de las especies consumidas por los monos se encontró que el mayor porcentaje de proteína cruda lo presentaron *Maclura tinctoria* con el 26.07% y *Ficus insípida* con el 18%; mientras que el mayor contenido de fibra cruda lo presentaron *Attalea butyraceae* con el 56.9% y *Spondias mombin* con el 40.8%. De acuerdo con los requerimientos mínimos de proteína y fibra reportados para la especie, se encontró que el 67% de las especies analizadas presentan superávit de fibra y el 33% presentan superávit de proteína. Se ajustó un modelo de regresión lineal entre MS y FC altamente significativo, indicando que existe un efecto entre la MS y la FC, que explica la importancia del aporte de FC en los alimentos que consume *A. seniculus*. Se concluye que existe densidad poblacional intermedia de *A. seniculus* en el parche de bosque de la vereda el Caucho, un desbalance entre la proporción de sexos, y los alimentos consumidos poseen cantidades de proteína cruda y fibra cruda adecuadas con base en sus requerimientos.

Abstract

In Colombia , *Alouatta seniculus* distributed from 0-3200 m altitude in various types such as mangrove forest , gallery forests, tropical deciduous forests , rain forests and cloud forests. In the Colombian Orinoco , deteriorating forest remnants is evident , however still survive howler monkey populations in small forest patches , which currently have not been studied . The aim of this study was to characterize the population of *A. seniculus* and describe the eating habits of the species , in the village of Rubber in the municipality of Nunchia - Casanare , using for this purpose the direct counting of individuals , determine the age and sex structure , monitoring habits through direct observation and proximate analysis . The estimated density of 34.28 indv/km², 4 groups of howler monkeys spread over 67 ha and there was an abundance of only 24 individuals in the sampled forest patch . The groups presented a size and composition similar to those recorded for the species, with more males among infants , subadult and adult females. As for the diet results , identification of collected material established that the monkeys were fed nine plant species : three belonged to the family Moraceae , 2 families Anacardiaceae and Clusiaceae , Cecropiaceae , Mimosaceae and Arecaceae recorded 1 species . The families of plants consumed by *A. seniculus* in Nunchía match those reported in different studies in the country. As for the nutritional content of species consumed by the monkeys was found that the highest percentage of crude protein *Maclura tinctoria* presented him with 26.07 % and *Ficus insipida* with 18% , while the higher crude fiber content presented him *Attalea butyraceae* with 56.9 % and *Spondias mombin* with 40.8 % . According to the minimum requirements of protein and fiber reported for the species , it was found that 67 % of the analyzed species in surplus of 33 % fiber and protein in surplus . We conclude that there is a low population density of *A. seniculus* in forest patch Caucho sidewalk , an imbalance between the sex ratio and amounts of foods consumed have crude protein and crude fiber suitable based on your requirements.

Contenido

	<u>Pág.</u>
Resumen	V
Lista de figuras	IX
Lista de tablas	11
Introducción.....	12
 OBJETIVOS	 14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
 Capítulo 1. CARACTERISTICAS GENERALES DE <i>Alouatta seniculus</i>	 15
1.1. Marco Teórico.....	15
1.1.1. Clasificación Taxonómica	15
1.1.2. Aspectos Morfológicos.....	16
1.1.3. Distribución Geográfica.....	17
1.1.4. Hábitat	19
1.1.5. Hábitos Alimenticios	19
1.1.6. Conservación.....	21
1.1.7. Reproducción	21
1.1.8. Densidad Poblacional	22
1.2. Antecedentes.....	24
1.3. Área de estudio.....	26
 Capítulo 2. ESTUDIO POBLACIONAL	 31
2.1. Métodos.....	31
2.1.1. Fase de Campo	31
2.2. Resultados.....	36
2.2.1. Registro de tropas	37
2.2.2. Densidad poblacional:.....	40
2.2.3. Estructura de las tropas de <i>A. seniculus</i>	41
2.3. Discusión	44
2.3.1. Registro de tropas	44
2.3.2. Densidad poblacional	46
2.3.3. Estructura de las tropas de <i>A. seniculus</i>	47
 Capítulo 3. RASGOS ALIMENTICIOS DE <i>Alouatta seniculus</i>	 49
3.1. Métodos.....	49
3.1.1. Fase de Campo	49

3.1.2. Fase de Laboratorio.....	49
3.2. Resultados.....	51
3.2.1. Composición botánica de la dieta de <i>A. seniculus</i>	51
3.2.2. Contenido de PC, FC y MS de la dieta de <i>A. seniculus</i>	52
3.3. Discusión	57
3.3.1. Composición botánica de la dieta de <i>A. seniculus</i>	57
3.3.2. Contenido de MS, PC y FC de la dieta de <i>A. seniculus</i>	57
 Capítulo 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
4.1. Conclusiones	61
4.2. Recomendaciones	62
 Bibliografía.....	63

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
Figura 1-1: Ilustración de un ejemplar macho de <i>Alouatta seniculus</i>	16
Figura 1-2: Distribución del mono aullador en Suramérica.....	17
Figura 1-3: Distribución del mono aullador en Colombia según Defler (2010).....	18
Figura 1-4: Hembra cargando su cría en la espalda.	22
Figura 1-5: Grupo de monos aulladores en un bosque de galería.	24
Figura 1-6: Localización del área de estudio.	28
Figura 1-7: Localización de la vereda el Caucho – Casanare.	29
Figura 2-1: Área de muestreo en el parche de bosque en la Vereda el Caucho - Nunchía.	32
Figura 2-2: Panorámica de dos sectores del área de muestreo donde se encuentra la especie de estudio, a. sector boscoso caño Pauto, b. parche boscoso dominado por palmas del género <i>Atalea</i> . (Foto Alvarado, J. 2012).	33
Figura 2-3: Registro de individuos de <i>A. seniculus</i> en el área de muestreo.	34
Figura 2-4: Parche de bosque muestreado.....	36
Figura 2-5: Registro de tropas muestreo 16-19 de mayo de 2012.	37
Figura 2-6: Registro de tropas muestreo 24-27 de julio de 2012. (Barras de color rojo corresponden a la misma tropa).	38
Figura 2-7: Registro de tropas muestreo 08-11 de octubre de 2012.....	38
Figura 2-8: Registro de tropas muestreo 11-14 de diciembre de 2012	39
Figura 2-9: Tropa registrada en el cuadrante 35.....	39
Figura 2-10: Densidad relativa. Individuos/cuadrante.	40
Figura 2-11: Estructura de la tropa registrada en el cuadrante 109 del área de estudio.	41
Figura 2-12: Hembra con su cría registrada en el cuadrante 109.	42
Figura 2-13: Estructura de la tropa registrada en el cuadrante 92 del área de estudio.	42
Figura 2-14: Estructura de la tropa registrada en el cuadrante 156 del área de estudio.	43
Figura 2-15: Estructura de la tropa registrada en el cuadrante 58 del área de estudio.	43
Figura 2-16: Macho juvenil registrado en el cuadrante 58.	44
Figura 3-1: Cuadro resumen de métodos: obtención de contenidos nutricionales de los frutos consumidos por <i>A. seniculus</i> : humedad, fibra y proteína.	50
Figura 3-2: Porcentaje de proteína de cada una de las especies encontradas y analizadas.	53
Figura 3-3: Porcentaje de humedad de cada una de las especies encontradas y analizadas	53
Figura 3-4: Porcentaje de materia seca de cada una de las especies encontradas y analizadas	54

Figura 3-5: Porcentaje de fibra de cada una de las especies encontradas y analizadas	54
Figura 3-6: Déficit y superávit de proteína para las especies consumidas por <i>A seniculus</i> en el área de estudio.....	55
Figura 3-7: Déficit y superávit de fibra para las especies consumidas por <i>A seniculus</i> en el área de estudio.....	56
Figura 3-8: Regresión lineal entre las cantidades de fibra cruda (FC) y materia seca (MS) en los alimentos que consume <i>A. seniculus</i>	56

Lista de tablas

	<u>Pág.</u>
Tabla 2-1: Datos área del trabajo durante el periodo de estudio comprendido entre mayo y diciembre de 2012.	36
Tabla 2-2: Relación total de monos por sexos en los cuadrantes que se registraron avistamientos de <i>A. seniculus</i>	44
Tabla 3-1: Especies de plantas que consume el mono aullador en el área de estudio...	51
Tabla 3-2: Información sobre el hábitat y tipo de propagación de las especies de plantas consumidas por <i>A. seniculus</i>	52

Introducción

Los miembros del género *Alouatta* son primates que se adaptan fácilmente a bajos requerimientos de espacio o a vivir en parches de bosque y en bosques de crecimiento secundario (Hernández-Camacho & Cooper 1976, Bicca-Marques 2003). Se alimentan principalmente de material vegetal, especialmente de hojas y frutos, cubriendo así sus requerimientos de agua y diversos nutrientes (Figueredo 1993, Glander 1979). Estos monos son muy selectivos en su dieta, ya que eligen un número muy reducido de especies arbóreas como recursos alimenticios, las cuales se pueden disminuir a causa de la fragmentación de los hábitats (Urquiza 2001).

En Colombia, *A. seniculus* se distribuye desde los 0 m hasta 3200 m de altitud Alberico *et al.* (2000) en diversos tipos de bosque como manglares, bosques de galería, bosques caducifolios tropicales, bosques húmedos y bosques nublados. Sin embargo, el que existan poblaciones de aulladores en remanentes boscosos aislados, no significa que sean poblaciones viables a largo plazo (debido a problemas causados por la pérdida de recursos importantes, aumento de la endogamia, aparición de epidemias, entre otros) (Estrada & Coates-Estrada 1996).

En la Orinoquia Colombiana se han deteriorado drásticamente los bosques y por consiguiente la fauna que en ellos habita. La franja de vegetación de bosque premontano que se extiende aproximadamente entre 900 m y 1800 m de altitud, es una de las más afectadas puesto que sostiene gran cantidad de asentamientos humanos y zonas agrícolas (Gómez-Posada *et al* 2009).

En esta región, una de las pocas especies de primates que aún persiste es el mono aullador rojo (*A. seniculus*). Esta es una especie de amplia distribución en Colombia y cumple un papel importante en los procesos de regeneración de bosques mediante la dispersión de semillas de los frutos de los cuales se alimenta, también desempeña funciones como control biológico e indicador de la calidad del ambiente.

A. seniculus no está considerada en categoría de amenaza a nivel nacional, sin embargo, las poblaciones andinas, especialmente las de bosques premontanos, podrían ser vulnerables por la destrucción de sus hábitats, debido a los procesos de apropiación y extracción de material vegetal para madera, cultivos o potreros para el ganado (Defler 2010).

En el presente trabajo se determinaron las características de la población y los hábitos alimenticios del mono aullador rojo (*A. seniculus*) en un bosque fragmentado en el municipio de Nunchía, departamento de Casanare; esta investigación, permitirá abarcar conocimiento en cuanto al estado de conservación de la población en el área de estudio y a su vez brindará herramientas para que los interesados en abordar este tema, sean capaces de ayudar a transmitir y sensibilizar a las generaciones acerca de la importancia de la especie en los ecosistemas a los que pertenece.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Caracterizar la población y determinar los rasgos alimenticios del mono aullador (*A. seniculus*) en un parche de bosque de la vereda el Caucho, Nunchia, Casanare-Colombia.

Objetivos Específicos

- Estimar la densidad absoluta y relativa del mono aullador (*A. seniculus*) en un parche de bosque de la vereda el Caucho, Nunchia, Casanare-Colombia.
- Caracterizar la estructura de la tropa del mono aullador (*A. seniculus*) en el área de estudio.
- Determinar la composición botánica de la dieta que consume el mono aullador (*A. seniculus*) en el sitio de estudio.
- Analizar el contenido de proteína cruda (PC) y fibra cruda (FC) del alimento que consume *A. seniculus* con base en sus requerimientos.

Capítulo 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE *Alouatta seniculus*

En el presente capítulo se relacionan datos relevantes de una revisión bibliográfica de los escritos de Defler (1981, 2005, 2010), Estrada & Coates-Estrada (1996), Bicca-Marques (2003) y Hernández-Camacho & Cooper (1976), sobre los aspectos generales del mono aullador. También se muestran los resultados de la revisión acerca de la distribución de la especie en Colombia y algunos aspectos relevantes sobre sus hábitos alimenticios.

1.1. Marco Teórico

1.1.1. Clasificación Taxonómica

REINO: Animalia

FILO: Chordata

CLASE: Mammalia

ORDEN: Primate

FAMILIA: Atelidae

SUBFAMILIA: Alouattinae

GENERO: *Alouatta*

ESPECIE: *Alouatta seniculus* (Linnaeus, 1766).

NOMBRES COMÚNES: mono aullador colorado,
mono colorado, mono cotudo, mono roncado, mono bramador.

1.1.2. Aspectos Morfológicos

Todas las poblaciones Colombianas de monos aulladores son reconocidas como *A. seniculus*. (Sampaio *et al.* 1996).

A. seniculus es uno de los primates más grandes de Colombia, alcanzando una longitud cabeza-cuerpo de 44 a 69 cm, y 54 a 79 cm para su cola. Los machos tienen un peso promedio de 7,5 kg y las hembras de 6,3 kg; no obstante, pueden alcanzar pesos de 12,5 kg y las hembras hasta 10 kg. (Thorington *et al.* 1979).

Su pelaje es caoba rojizo y algunos individuos exhiben una tonalidad dorado rojizo en la espalda, el lomo y la porción distal de la cola. Su cabeza es grande, la cara es desnuda y de color negro, y solamente presenta pelaje sobre la barbilla, el cual crece hacia adelante a manera de barba. El rasgo más sobresaliente de esta especie es su vocalización, especialmente la del macho, considerada una de las más potentes de la naturaleza. Estos primates poseen una fuerte cola prensil capaz de soportar el peso de su cuerpo mientras forrajea (Defler 2010) (Figura 1-1).

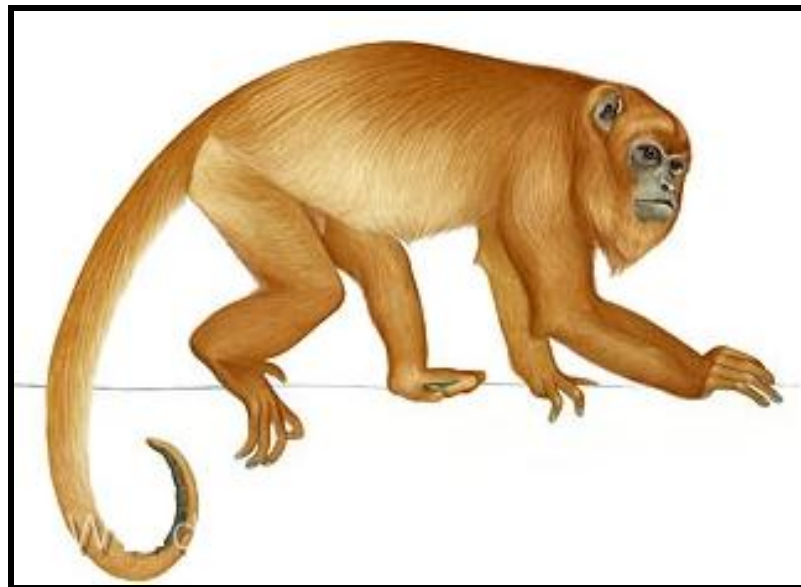


Figura 0-1: Ilustración de un ejemplar macho de *Alouatta seniculus* (Tomado y modificado de www.wildlifeartcompany.co).

1.1.3. Distribución Geográfica

Fuera de Colombia se encuentra en Venezuela, Trinidad, Guayanas, Brasil, Perú y Bolivia (Defler 2010) (figura 1-2).

Dentro de nuestro país el mono aullador se puede encontrar en casi todo el territorio Colombiano, excepto en la planicie pacífica, el desierto de la península de la Guajira, y no hay reportes en el departamento de Nariño (Figura 1-3). En general, el mono aullador no se encuentra en áreas sin bosque y/o en regiones montañosas ubicadas sobre el nivel del bosque nublado o zonas paramunas que se encuentren por encima de los 3200 m. (Defler 2010).

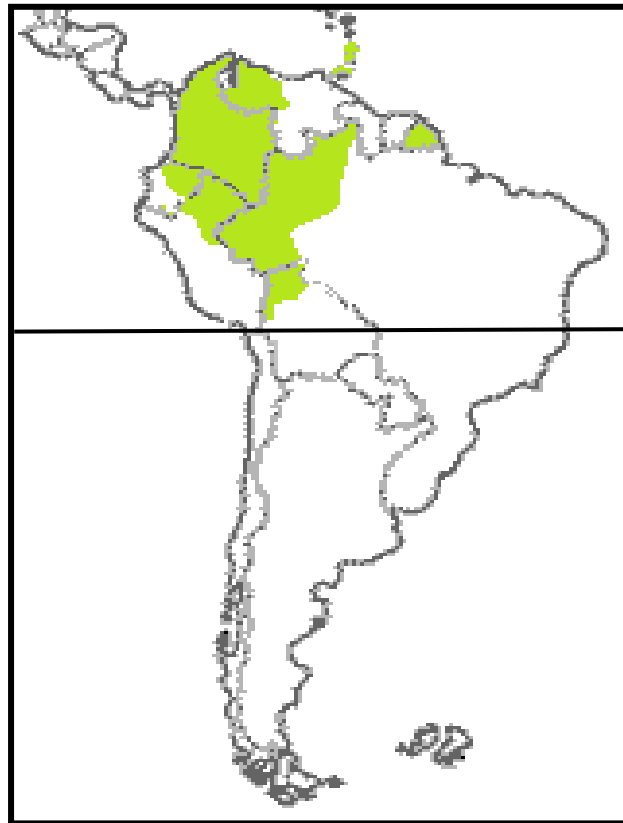


Figura 0-2: Distribución del mono aullador en Suramérica.

Tomado de [www. Damisela.com/zoo/primates](http://www.Damisela.com/zoo/primates) y modificado por Alvarado 2013.

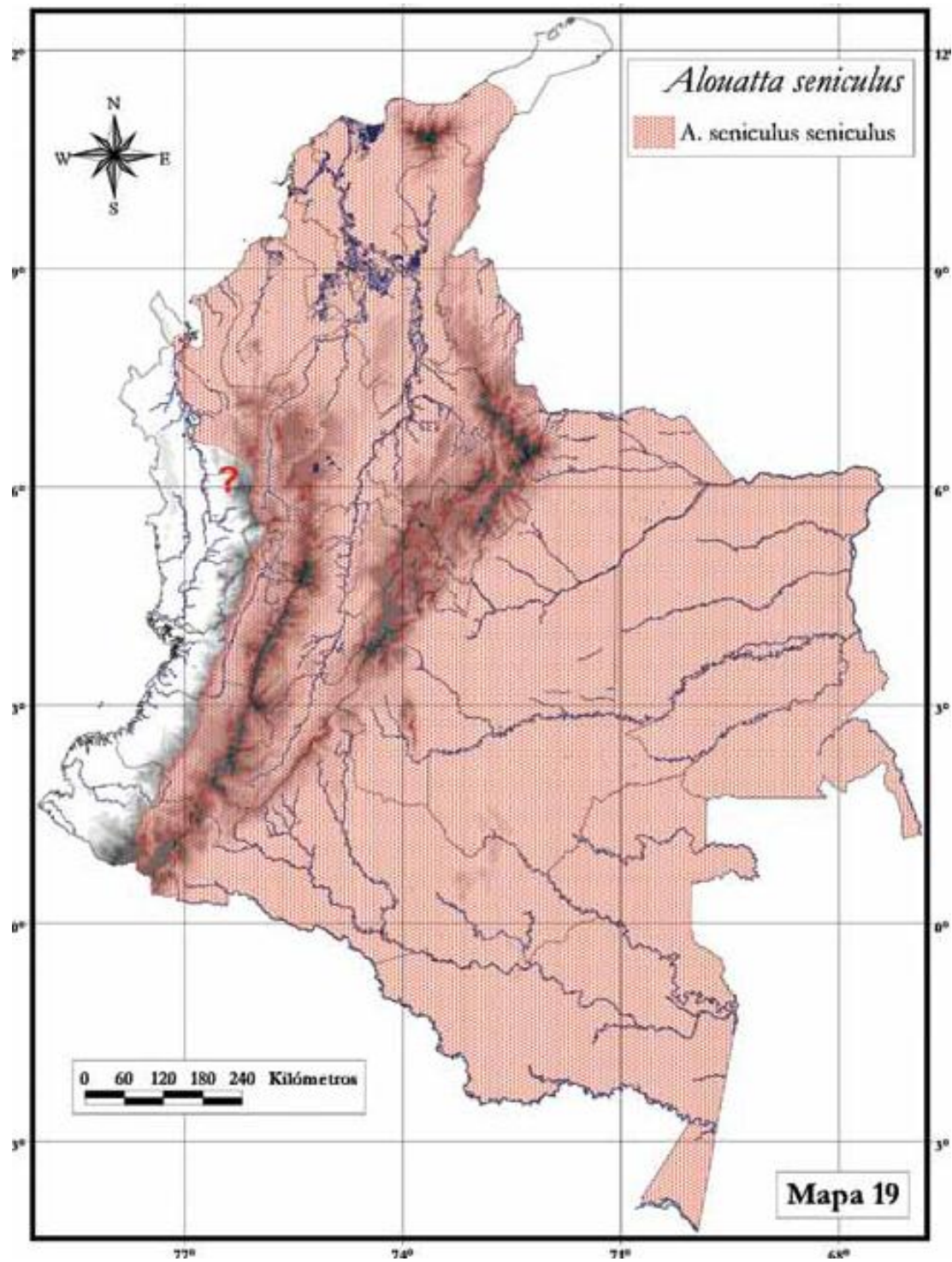


Figura 0-3: Distribución del mono aullador en Colombia según Defler (2010).

1.1.4. Hábitat

Se encuentra en diversos tipos de bosque: Manglares en la costa atlántica, bosques ribereños o de galerías de muchos ríos y quebradas de todo el país y otras regiones relativamente secas, bosques caducifolios tropicales, bosques húmedos, y bosques nublados (incluidos los robledales). Se adaptan fácilmente a vivir en parches de bosque y en bosques de crecimiento secundario (Hernández Camacho & Cooper 1976). En la Amazonia suelen vivir en las orillas de los lagos y ríos, suelen encontrarse en menor proporción en zonas muy boscosas. En varios países de Suramérica, se ha registrado áreas entre 4 y 182 Ha, variando hipotéticamente de acuerdo con la disponibilidad de los recursos (Cabrera 1994).

1.1.5. Hábitos Alimenticios

A continuación se presentan aspectos relacionados con el tipo de alimentación que presenta la especie en diferentes ecosistemas donde ha sido estudiado.

En un bosque nublado del departamento del Huila la dieta de esta especie consistió en hojas tiernas (44,5%), frutas (42,3%), hojas maduras (7,5%), flores (5,4%) y peciolos (0,1%) durante un estudio de diez meses. Las principales especies utilizadas pertenecían a los géneros *Ficus*, *Cecropia*, *Morus*, y *Quercus* (Gaulin 1977; Gaulin & Gaulin 1982), y en el mismo tipo de bosque en el Parque Regional Natural Ucumarí, Risaralda, comieron frutos de: *Ficus insípida*, *Ficus gigantocyce*, *Eupatorium* sp., *Sapium cuatrecasii*, *Quercus humboldtii*, *Nectandra* sp., *Souroubea* sp., *Guarea* sp., *Morus insignis*, *Cecropia tasmanii*, *Prunus integrifolia*, *Solanum* sp., *Billia columbiana* y *Oreopanax* sp. (Cabrera 1994).

En el Parque Nacional Natural La Macarena, un corto estudio mostró que los frutos de *Ficus* fueron el recurso consumido más importante, seguido por las hojas nuevas y viejas de diversas especies (Klein & Klein 1975). En Hato Masaguaral, Venezuela, la dieta se basó en unos pocos recursos claves: *Ficus* sp., *Copernicia tectorum*, y *Albizia* cf. *Caribea* (Sekulik 1982; Neville et al. (1988).

En un Bosque primario de tierra baja en la Guayana Francesa, la dieta estaba compuesta por 47 familias de plantas, siendo las más importantes por números de especies utilizadas, Moraceae (30 spp., incluyendo Cecropiaceae) Sapotaceae (28 spp.), Fabaceae (16 spp.), y Mimosaceae (10 spp.) (Julliot 1994, 1996, 1997; Julliot & Sabatier 1993), con una proporción de los diferentes recursos consumidos así: 54% hojas nuevas, 21,5% frutos maduros y 12,6% flores y algunas hojas viejas, frutos inmaduros, suelo de termiteros, cortezas y musgos.

Los frutos consumidos más importantes fueron *Dryptes variabilis* (Euphorbiaceae) 3,99%, *Solanum* sp. (Solanaceae) 5,08%, *Goupia goupia* (Celastraceae) 8,43%, (Sapotaceae no identificada) 9,4%, y *Bagassa guianensis* (Moraceae) 10,2% (Julliot 1994). Las especies más importantes como fuentes de hojas fueron, *Pithecelobium jupumba* (Mimosaceae) 7,94%, *Dicorinya guianensis* (Caesalpiniaceae) 4,55%, *Bocoa prouaensis* (Fabaceae) 4,51%, *Tetragastris altísima* (Burseraceae) 4,4%, *Tabebuia serratifolia* (Bignoniaceae) 4,18%, *Pourouma minor* (Moraceae) 3,47%, *Inga bourgoni* e *Inga* spp. 3,13%, cada una (Mimosaceae), *Philodendron linnaei* (Araceae) 3,3%, *Neea* sp., 12,61%, (Nyctaginaceae), *Swartzia panacoco* (Fabaceae) 2,54%, *Eperua falcata* (Caesalpiniaceae) 2,5% y *Pouteria filipes* (Sapotaceae) 2,42%, (Julliot 1994). Especies representativas como fuentes de flores fueron, *Micropholis cayannensis* (Sapotaceae) 26,55%, *Eperua falcata* (Caesalpiniaceae) 3,45%, y *Odontadeina* sp. (Apocynaceae) 13,19% (Julliot, 1994).

Julliot (1996) discutió la importancia de *A. seniculus* como dispersor de semillas, mientras que Stevenson & del Pilar Medina (2003) evaluó las tasas de germinación de semillas dispersadas por esta especie.

También se ha reportado para este primate la interesante costumbre de comer tierra de ciertos lugares llamados “salados”, situados en los bosques de tierras bajas (Izawa 1975). Por tal motivo algunos investigadores han adelantado análisis químicos de suelos provenientes de estos lugares en el río Peneya, Colombia (Yoshihiko & Izawa 1990; Izawa 1993), y en El Parque Manú, Perú (Emmons 1997). Los resultados de las investigaciones mostraron que el elemento sodio es probablemente lo que atrae a estos animales a consumir estos suelos. Por su parte los indígenas del río Mirití-Paraná reportan que es frecuente observar grupos de *A. seniculus* en zonas aledañas a los

salados de la región, no obstante estos primates deben consumir con frecuencia cantidades considerables de agua la cual beben después de ingerir algunos frutos; sin embargo, se les ha observado tomarla de la que se deposita en huecos de árboles o entre las hojas de las bromelias para evitar descender de los árboles. (Defler 2010).

1.1.6. Conservación

Actualmente, la especie no se encuentra catalogada en peligro por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ni incluida en los apéndices Convenio Internacional de Tráfico de Especies Silvestres (CITES). A nivel nacional, se le considera **LC** (preocupación menor); es difícil emitir un concepto general acerca de su estado actual en Colombia, debido a que en la mayoría de los bosques de tierras bajas se puede oír vocalizando cotidianamente. Sin embargo los monos aulladores se encuentran protegidos en muchos parques nacionales del país (Defler, 1994).

La principal amenaza que enfrentan es la fragmentación y destrucción de los bosques donde habita; pero debido a sus habilidades, su presencia en áreas intervenidas es evidente mucho tiempo después de que han desaparecido la mayoría de otras especies de primates (Defler 2010).

1.1.7. Reproducción

Los grupos de *A. seniculus* presentan una jerarquía compuesta por escalas de edades donde usualmente el macho más viejo es el único del grupo que se aparea. Los machos alcanzan la madurez sexual alrededor de los 58 a 66 meses, mientras que las hembras lo hacen alrededor de los 43 a 56 meses; éstas tienen un ciclo sexual que generalmente dura 17 días, el cual es detectado por los machos cuando olfatean la orina. Un despliegue sexual característico es el sacar la lengua y moverla rápidamente (Neville *et al.* 1988).

Durante la cópula, macho y hembra permanecen de pie sobre una rama. Mientras este la monta desde atrás puede asirse a la rama por medio de su cola y tomar a su pareja por los hombros, o solo mantener contacto con el substrato por medio de su cola y tomar a su pareja con sus propios pies por los tobillos y con sus manos por la cadera (Neville *et al.* 1988).



Figura 0-4: Hembra cargando su cría en la espalda.

(Tomado de [<http://www.dpreview.com/galleries/9681093703/photos/393080/red-howler-monkey-peru>, Nov 2012]).

El período de gestación puede durar cerca de 191 (186 – 194) días, nace un solo infante; los nacimientos se pueden presentar en cualquier mes del año, no obstante se ha reportado que los nacimientos pueden ocurrir al inicio de las temporadas lluviosas de los bosques en los que vive o también en algunos meses en los cuales disminuyen las lluvias, por lo que se les considera una especie asincrónica en su periodo gestacional (Crockett & Rudran 1987).

1.1.8. Densidad Poblacional

Los monos aulladores son reconocidos por sus grandes agrupaciones, el tamaño de los grupos puede variar desde 2 o 3 hasta más de 16 individuos, con un tamaño promedio de 6 a 9 individuos (Crockett & Eisenberg 1987). Las tropas más grandes se han observado en el Hato Masaguaral, Venezuela (5,9 individuos) (Crockett 1984, 1985, 1987, 1996; Neville 1972; Rudran 1979 y Sekulic 1982).

Las tropas más pequeñas han sido reportadas en Surinam (4,3 individuos) (Wolfheim 1983); en Perú, un promedio de 6 individuos (Terborgh 1983); en Bolivia entre 4 y 7 individuos (Freese *et al.* 1982).

Los grupos están usualmente compuestos por 1 o 2 individuos machos adultos, 2 o 3 hembras adultas y varios individuos jóvenes. Los valores más bajos de densidad se han registrado en el bajo río Apaporis (Vaupés, Colombia), donde se tienen 4 individuos/km² (Palacios 2003, Palacios Acevedo & Rodríguez 2001), y en la quebrada del Ayo (afluente del río Caquetá), donde estos mismos autores estimaron una densidad de 10,5 individuos/km².

Peres (1997) demostró que la densidad de la especie en la Amazonia está afectada principalmente por la heterogeneidad de los bosques y la distancia que los separa de los ríos (en particular de aguas blancas) donde a mayores distancias, las densidades se reducen; a mayor heterogeneidad del bosque éstas se incrementan. También es probable que la competencia con otras especies de primates de gran tamaño afecte este patrón de distribución y las densidades observadas para la especie, como lo sugieren Palacios Acevedo & Rodríguez (2001).

En los Llanos Orientales de Colombia, en sitios con mayor precipitación y con varias especies de primates simpátricas, se presentan densidades intermedias (23 a 27 individuos /km²) (Defler 1981). En fragmentos de bosque de galería en la zona de San Martín se han encontrado densidades entre 23 y 69 individuos /km² en fragmentos de diferente tamaño (9 a 46 ha; Carretero, datos sin publicar). En otros sitios de los llanos de Venezuela, alcanzan 25 a 54 individuos/km² (Braza *et al.* 1981). (Figura 1-5).



Figura 0-5: Grupo de monos aulladores en un bosque de galería.
(Tomado de [www. pin.primate.wisc.edu](http://www.pin.primate.wisc.edu))

1.2. Antecedentes

A continuación se presentan los resultados de una revisión de investigaciones relacionadas directamente con la especie de estudio, con el objeto de asentar el estado de conocimiento de la especie en el país. Se relaciona una recopilación realizada por Defler (2010), en su libro “Historia natural de los primates Colombianos” sobre los aspectos más relevantes del mono aullador.

A. seniculus es uno de los primates neotropicales mejor estudiados. En Colombia se han realizado investigaciones en por lo menos diez sitios diferentes, incluidas la estación biológica Caparú (Palacios Acevedo 2003, Palacios Acevedo & Rodríguez 2001, Palacios & Peres 2005), donde encontraron que en el patrón de actividad de los monos es mayor el tiempo empleado al descanso y en menor proporción a la alimentación y al desplazamiento.

Estudios realizados en La Macarena, en los ríos Guayabero (Klein & Klein 1975) y Duda (Ceballos 1989, Hirabuki & Izawa 1990, Izawa & Lozano 1989, Kobayashi & Izawa 1992), donde estudiaron las densidades de monos y sus patrones de actividad, otros estudios se han realizado en el río Peneya (Caquetá), afluente del río Caquetá (Izawa 1976), donde utilizaron la metodología de seguimiento continuo a tropas de monos durante cuatro días de observación directa y los resultados arrojaron que la densidad de los

monos es independiente de la cantidad del área en la cual se movilizan. De manera similar, pueden ocurrir parches de bosque con altas y bajas densidades de primates, de manera independiente del tamaño del parche, pues al parecer las densidades de los monos en estas zonas se relacionan más con la oferta alimenticia y no con el área.

En bosques nublados de la cordillera central como los de la finca Merenberg (Gaulin 1977, Gaulin & Gaulin 1982) y en la Suiza Risaralda (Cabrera 1994); estudiaron la ecología y aspectos demográficos del mono aullador, por medio de la triangulación de las vocalizaciones y la observación directa de algunos individuos. Los resultados revelaron que los monos aulladores emplean el 67% de su tiempo descansando, el 13% moviéndose y el 17% alimentándose. La densidad estimada fue de seis individuos por hectárea para un total de uso de 1300 has.

En el Parque Nacional Natural El Tuparro, Llanos Orientales Colombianos, en dos sitios separados por 150 km (Defler 1981), estudió la densidad de cuatro grupos de monos aulladores; la metodología que empleó para este trabajo fue el seguimiento diario por medio de observaciones directas en transectos lineales ubicados al azar. Los resultados de su investigación arrojaron que cada grupo de monos estaba constituido entre 5 a 9 individuos con diferentes estados de edades. Cada grupo de monos empleó en promedio entre 20 y 25 has para su rango de hogar, una densidad aproximada de ± 3.5 individuos por ha.

En los bosques secos de Colosó (Sucre), (Barbosa 1988) y Gómez-Posada *et al.* (2004) en bosque nublado y Morales-Jiménez (2002, 2003) estudiaron las densidades y la ecología básica en un área de reforestado en parte con especies exóticas, por medio de observaciones directas siguiendo a los monos durante seis horas diarias por cuatro días de muestreo para un total de cinco muestreos. Los resultados indicaron que el patrón de actividad de los monos correspondió en un 58% al descanso, 21% alimentación, 15% desplazamiento y 6% a interacciones sociales. La dieta se basó en el consumo de plantas de la familia Moraceae y Cecropiaceae, con un 49% del follaje y un 45% de frutos.

En fragmentos de bosque de galería en la zona de San Martín, Meta (Escudero 2005, Beltrán 2005) donde se han estimado las densidades de esta especie en diferentes fragmentos, la ecología y el comportamiento de algunos grupos.

Giraldo *et al* (2007), estudiaron el uso de recursos y la dispersión de semillas y Pulido (1997) estudió la dispersión de especies vegetales por *A. seniculus*. En estos trabajos los autores emplearon la metodología de observación directa en transectos al azar durante siete horas de observación. Los resultados obtenidos fue el registro de tres grupos de monos aulladores distribuidos en 113 Ha; la alimentación estuvo basada en el consumo de 48 especies de árboles de los cuales las familias más usadas fueron Moraceae y Cecropiaceae, también registraron que los monos aulladores dispersaron 2.3 especies de semillas en sus heces durante un periodo total de seis meses de seguimiento.

1.3. Área de estudio

El municipio de Nunchía está ubicado en el piedemonte Casanareño, 5° 38' N y 72° 15' W; a una altitud de 380 m. Limita al norte con el municipio de Tamara, al oriente con los municipios de Pore y San Luís de Palenque, al sur con los municipios de San Luís de Palenque y Yopal y al occidente con el departamento de Boyacá (figura 1-6 y 1-7). www.Nunchia-Casanare.gov.co. Consultado el 03- 03-2012.

El área de estudio se encuentra localizada en jurisdicción del municipio de Nunchía, en la vereda El Caucho, sobre la margen derecha del río Pauto, comprende un área total de 673 ha; la zona de vida corresponde a bosque muy húmedo tropical (pie de monte llanero). Esta formación de bosque tiene una gran importancia ya que abarca la zona intermedia entre la selva húmeda tropical y el bosque subandino, ocupando una franja entre los 500 y 1000 m. de altura, la cual puede considerarse como parte de la formación de bosque muy húmedo tropical de tierras bajas, dominada por extensas áreas del interior de montañas y lomeríos ubicados en valles y cordilleras (www.Nunchia-Casanare.gov.co). La temperatura media anual se halla entre los 30°C y 23°C, con precipitación total anual entre los 3300 a 4800 mm al año.

Esta formación conforma un estrato arbóreo de alturas considerables cuyas copas se tocan y se traslapan, donde su importancia estriba en el tipo de cobertura arbórea sobre suelos en sectores de ladera, márgenes de quebradas, ríos, zonas de nacimiento de

agua y pequeños caños en terrenos marginales al bosque subandino. Esta estructura biodinámica funciona como centro de refugio de alta diversidad biótica para especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos ubicados en sectores donde pueden desplazarse por corredores biológicos hacia los bosques subandinos o hacia la sabana (www.Nunchia-Casanare.gov.co).

Las familias de plantas más representativas de la zona de estudio son: Annonaceae, Araceae, Solanaceae, Arecaceae, Boraginaceae, Rubiaceae, Poaceae y Clusiaceae. Entre las familias de anfibios se encuentran Bufonidae, Hylidae, Dendrobatidae. Los reptiles están representados por las familias Teiidae, Crocodylidae, Gekkonidae, Plethodontidae y Boidae. Las aves por las familias Caprimulgidae, Corbidae, Opisthocomidae, Threskiornithidae, Anatidae, Tyranidae, Ardeidae, Accipitridae, Aramidae, Cuculidae, Strigidae y Picidae; y en el grupo de los mamíferos, las familias más representativas son Didelphidae, Canidae, Atelidae, Mustelidae, Myrmecophagidae, Emballonuridae, Phyllostomidae, Sciuridae y Cebidae (www.Nunchia-Casanare.gov.co).

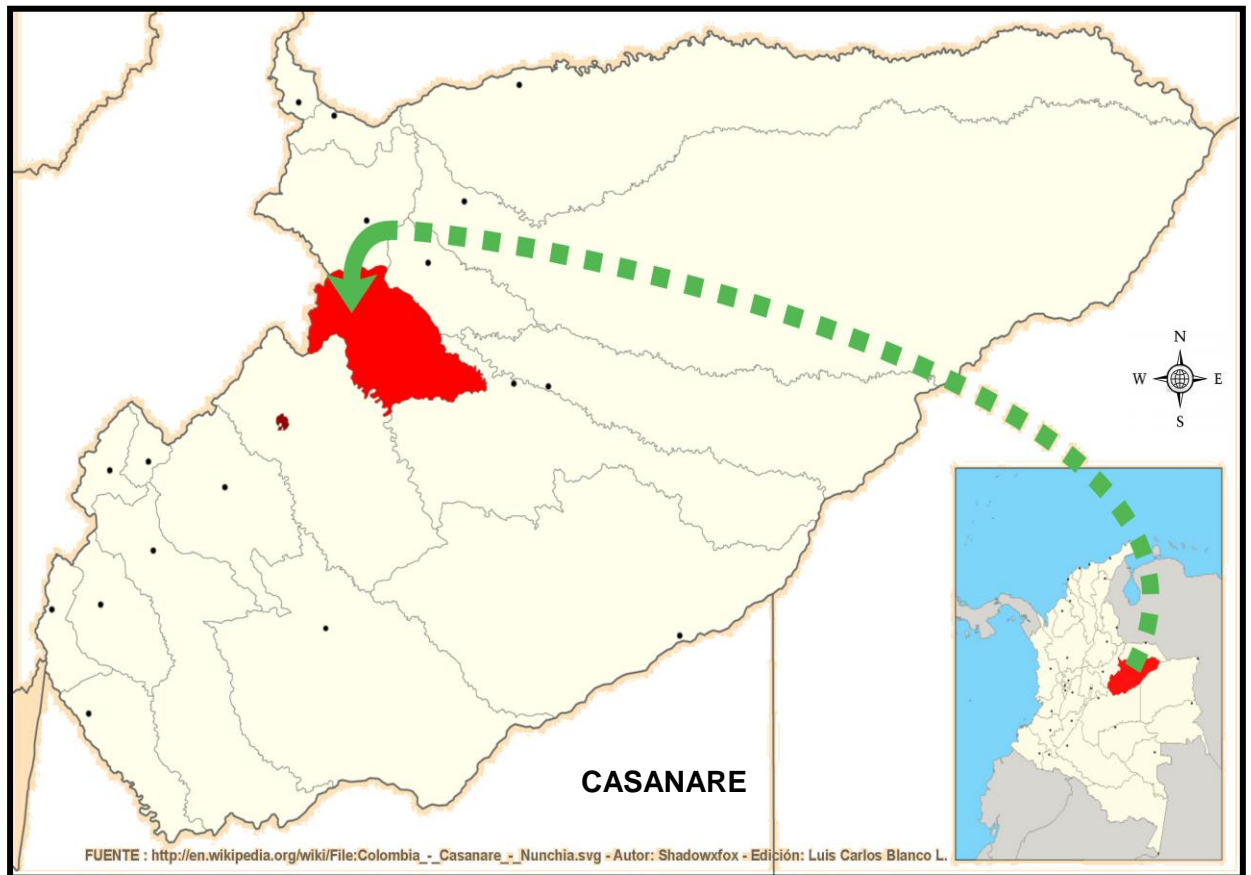


Figura 0-6: Localización del área de estudio.
(Modificado de www.Nunchia-Casanare.gov.co).



Figura 0-7: Localización de la vereda el Caucho – Casanare.
(Tomado de [www.google earth](http://www.google-earth.com) 2012. Consultado el 03-03-2012).

Capítulo 2. ESTUDIO POBLACIONAL

2.1. Métodos

2.1.1. Fase de Campo

- **Delimitación del área de muestreo.**

Se delimitó el área de estudio a partir de mapas con coordenadas geográficas, obtenidas de un muestreo preliminar y con el programa Arcgis versión 9.0, se trazaron cuadrantes de 223.6 m. x 223.6 m. (50000 m²) a toda el área, asignando un número a cada cuadrante. Se eligió por tabla de números aleatorios los cuadrantes que se monitorearon, teniendo en cuenta que se trabajó con un mínimo del 10% del total de los cuadrantes (Figura 2-1).

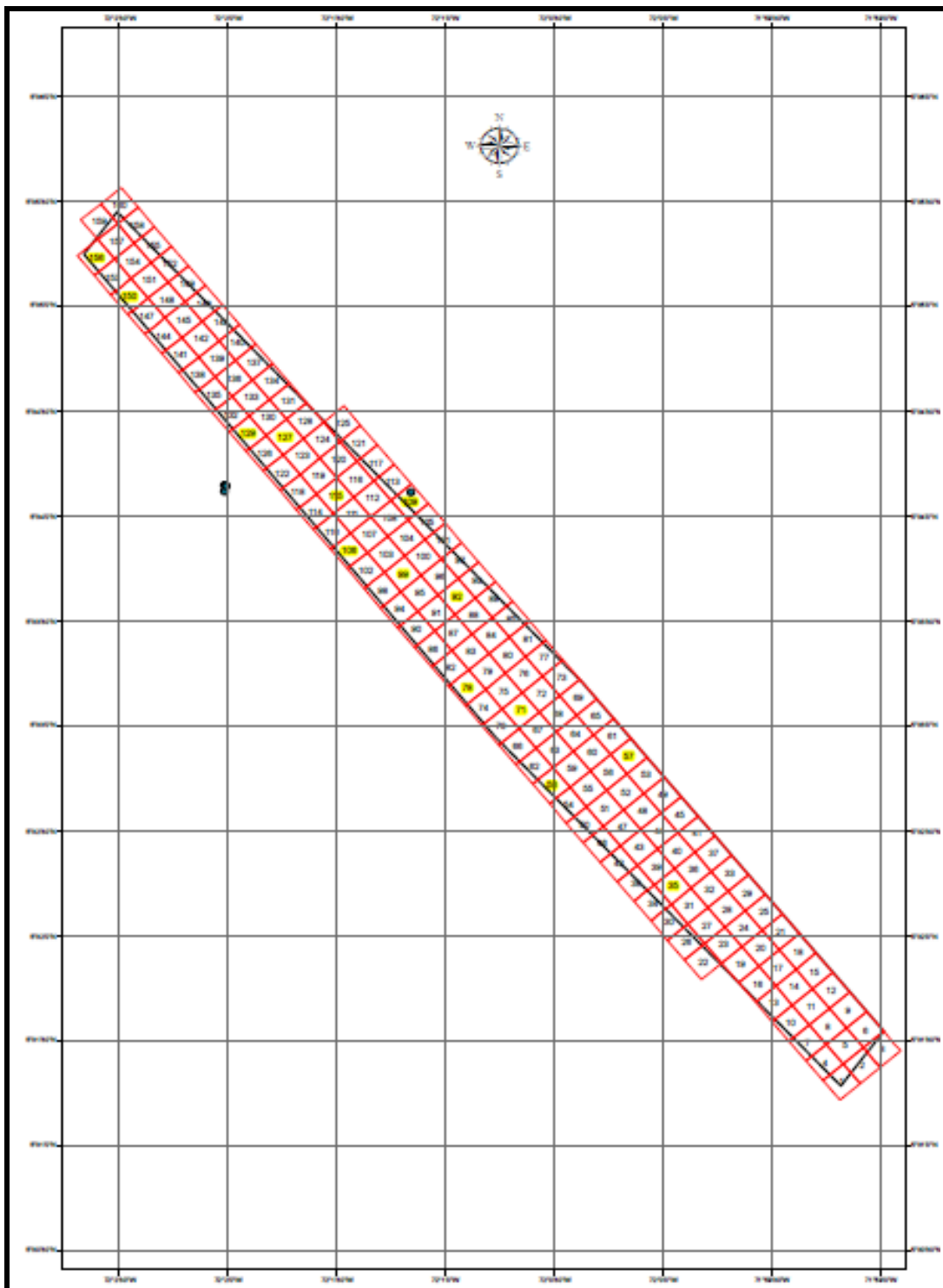


Figura 0-1: Área de muestreo en el parche de bosque en la Vereda el Caucho - Nunchía.

▪ **Registro de tropas de *A. seniculus***

Se realizaron cuatro salidas de campo, en los meses de mayo, julio, octubre y diciembre de 2012, con una intensidad de cuatro días por mes.

Los avistamientos de las tropas de monos aulladores se realizaron dentro de cada cuadrante, la cantidad de monos monitoreados en cada cuadrante, se realizó mediante observaciones con binoculares (Bushnell 8 x 40 mm y 10 x 40 mm), recorriendo entre las 05:00-09:00 y 15:00-18:00 horas en los cuadrantes seleccionados (Figura 2-2 y 2-3).



a.



b.

Figura 0-2: Panorámica de dos sectores del área de muestreo donde se encuentra la especie de estudio, **a.** sector boscoso caño Pauto, **b.** parche boscoso dominado por palmas del género *Atalea*. (Foto Alvarado, J. 2012).



Figura 0-3: Registro de individuos de *A. seniculus* en el área de muestreo. (Foto Alvarado, J. 2012).

- **Estructura de la tropa de *A. seniculus***

Con el fin de establecer los periodos de vida o etapas de desarrollo corporal en los cuales se encontraba la población durante el tiempo de estudio, los individuos fueron clasificados como adultos (tamaño grande, macho con región hioidea muy desarrollada y hembra acompañada por un infante o juvenil); juveniles (tamaño pequeño, locomoción propia, cargado en situaciones de peligro y se asocia constantemente con la madre) e infantes (cría pequeña cargada por la madre, edad de cero a cinco meses). También se identificó el sexo de los individuos según la metodología propuesta por Defler 1981.

En formatos de campo previamente elaborados se anotaron las características físicas de los individuos como tamaño corporal, color del pelo, marcas naturales y actividad realizada de los individuos, así como rasgos ecológicos del sitio como tipos de estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo), y cantidad de especies vegetales en cada estrato de las que se alimentaban los monos.

▪ Estimación de la densidad de población

Para estimar el número de individuos de la población de monos aulladores en el área de estudio, se procedió a realizar la búsqueda, identificación y seguimiento de las tropas de monos dentro de cada uno de los cuadrantes elegidos por aleatorización.

Los aulladores fueron seguidos y contados repetidamente para confirmar su estructura y composición. Para realizar el conteo de los individuos en cada cuadrante, se tuvo en cuenta marcas naturales de cada uno (pigmentación en la cara o marcas en el cuerpo), con el fin de no sobreestimar el tamaño de la población según la metodología propuesta por DeFler 1981.

Para estimar la densidad absoluta de monos aulladores en el área de estudio, se registraron la cantidad de monos en los cuadrantes seleccionados. Una vez obtenidos estos datos se procedió a estimar la densidad por unidad de superficie hectárea (Ha) y por Km².

La densidad relativa se estimó a partir del siguiente modelo:

- Total de individuos/ total de cuadrantes
- Área del cuadrante 5 Ha

La densidad absoluta se estimó a partir del siguiente modelo:

- Número total de individuos observados / total de Ha muestreadas

Los valores de avistamientos fueron analizados mediante bondad de ajuste, para evaluar el cumplimiento de la distribución normal o la de Poisson, por medio de las pruebas de Kolmogorov - Smirnov, con SPSS versión 11.5 y Chi cuadrado con Statgraphics versión 5.1.

2.2. Resultados

La vereda el Caucho donde se encontró la población de monos aulladores, es un área de piedemonte, conformada por abanicos, terrazas disectadas y colinas caracterizadas por un relieve plano a ondulado. Presenta un parche de bosque de galería de aproximadamente 1500 hectáreas, bordeadas por el río Pauto (figura 2-4, tabla 2-1).



Figura 0-4: Parche de bosque muestreado.
 (Tomado y modificado de www.Google earth 2013) Consultado el 02-03-2013

AREA DEL TRABAJO (PARCHE)				
HECTAREAS	METROS	CUADRANTES	10 % CUADRANTES	
673.42	6.734.200	134	13.4= 14	
AREA MUESTREADA				
HECTAREAS	METROS	CUADRANTES	TAMAÑO CUADRANTE	DIMENSION CUADRANTE
67, 342	673,420	14	5 Ha (50.000m)	223.61 X 223.61

Tabla 0-1: Datos área del trabajo durante el periodo de estudio comprendido entre mayo y diciembre de 2012.

- ❖ **Nota:** Total de cuadrantes muestreados 14 con un área de 5 Ha cada uno, para un total de 70 Ha (0,7Km²) muestreados.

2.2.1. Registro de tropas

Durante los cuatro periodos muestreados, se logró observar cuatro tropas diferentes.

En el muestreo de mayo, se registró la primera tropa en el cuadrante 109, con un total de nueve individuos. En este muestreo también se observó la segunda tropa en el cuadrante 92 con un total de cuatro individuos (figura 2-5). En los demás cuadrantes muestreados no se registraron tropas de monos.

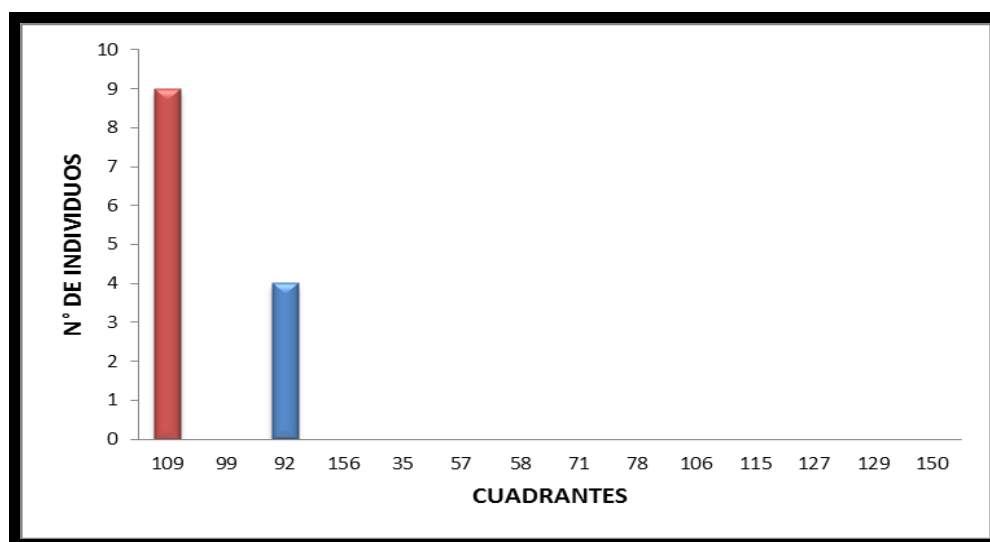


Figura 0-5: Registro de tropas muestreo 16-19 de mayo de 2012.

En el muestreo de julio, se registraron en los mismos cuadrantes, las dos tropas del muestreo anterior con el mismo número de individuos. En el cuadrante 99 se contó la misma tropa del cuadrante 109, con un total de nueve individuos (figura 2-6).

En los demás cuadrantes muestreados no se registraron tropas de monos.

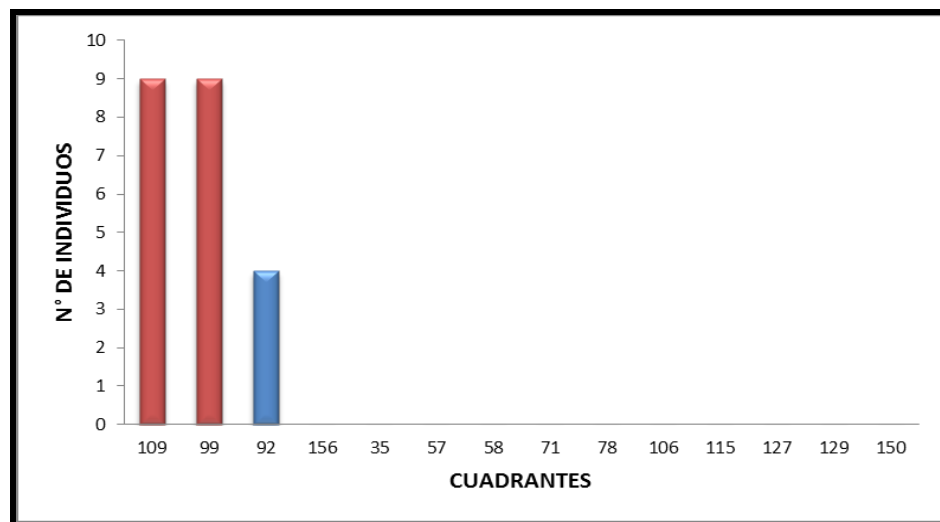


Figura 0-6: Registro de tropas muestreo 24-27 de julio de 2012. (Barras de color rojo corresponden a la misma tropa).

Durante el muestreo de octubre, en el cuadrante 156 se registró una tropa nueva con un total de seis individuos y en los cuadrantes 109 y 92 se registraron las mismas tropas de los muestreos anteriores (figura 2-7). En los demás cuadrantes muestreados no se registraron tropas de monos.

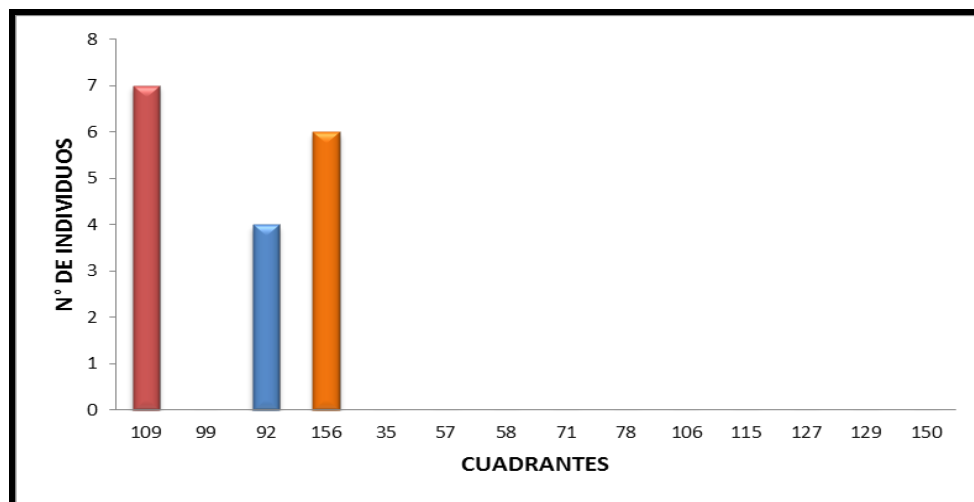


Figura 0-7: Registro de tropas muestreo 08-11 de octubre de 2012

En el último muestreo y en el cuadrante 35 se registró una tropa nueva con un total de cinco individuos y se registraron las tres tropas de los muestreos anteriores con el mismo número de individuos para cada cuadrante (figura 2-8). En los demás cuadrantes muestreados no se registraron tropas de monos.

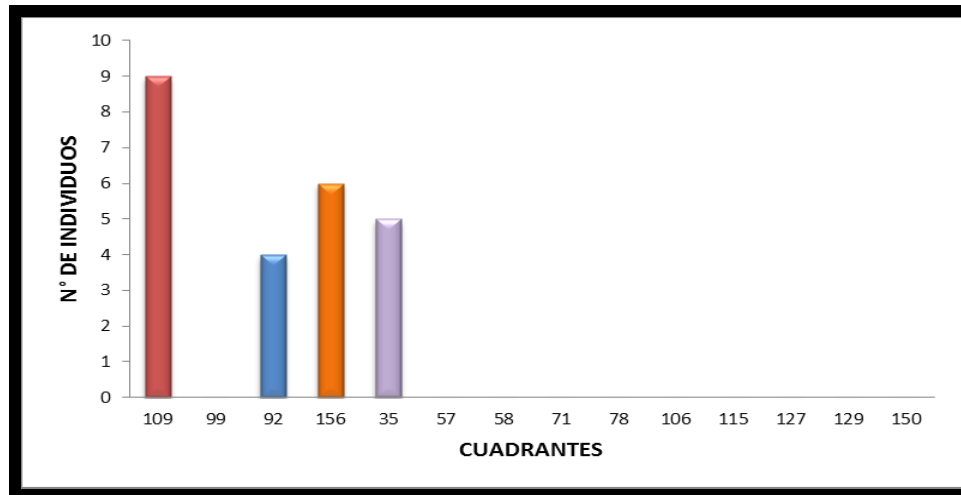


Figura 0-8: Registro de tropas muestreo 11-14 de diciembre de 2012

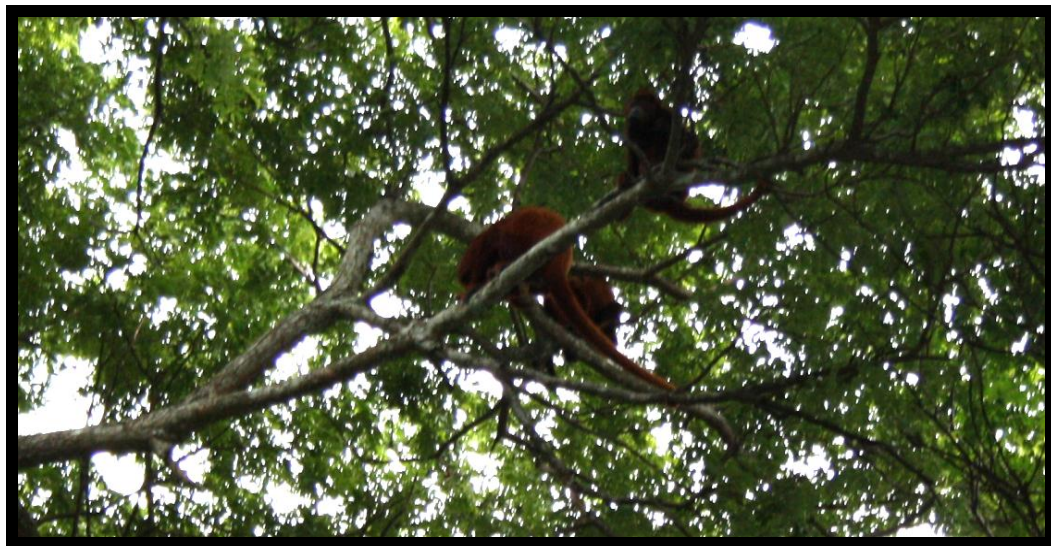


Figura 0-9: Tropa registrada en el cuadrante 35.
En la fotografía se aprecia el macho alfa y dos hembras, (Foto Alvarado, J. 2012).

2.2.2. Densidad poblacional:

▪ Densidad relativa:

La densidad relativa calculada es de 1,714 individuos/cuadrante (figura 2-10).

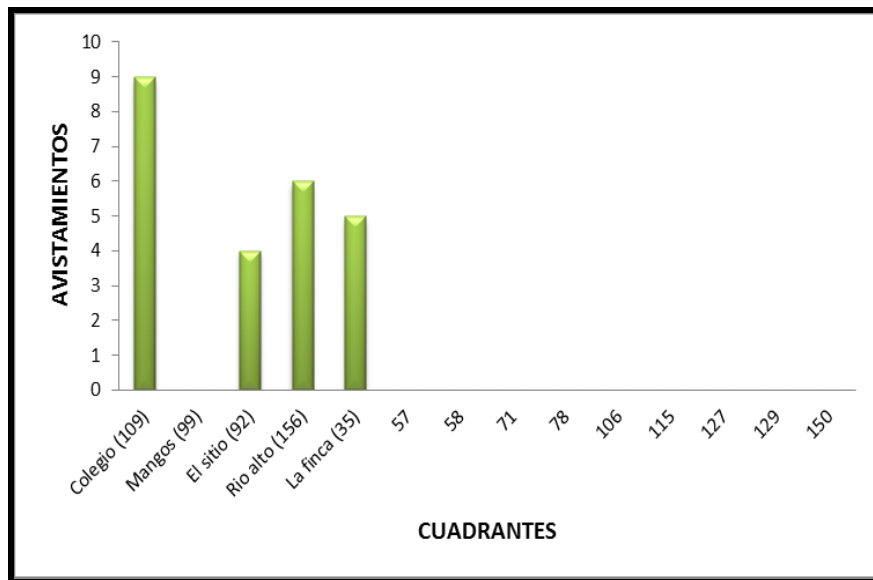


Figura 0-10: Densidad relativa. Individuos/cuadrante.

▪ Densidad absoluta:

La densidad absoluta calculada (individuos/Ha) del área de estudio fue la siguiente:

Número total de individuos observados: 24

Total de Ha muestreadas: 70 (0,7km²)

Densidad= 0,3428 ind/Ha=34,28 ind/Km²

La prueba de bondad de ajuste para probar el cumplimiento de la distribución normal arrojó los siguientes resultados:

Estadístico Kolmogorov-Smirnov bondad de ajuste= 1,464 (P-valor= 0,028)

Estadístico Chi-cuadrado de bondad de ajuste=72,4286 (P-valor= 1,6116 x 10⁻¹²)

La bondad de ajuste para la distribución de Poisson mediante Chi cuadrado mostró el siguiente resultado: Chi-cuadrado= 5,01751 con 1 gl (P- valor= 0,0250893)

Por tanto los datos no se ajustan a una distribución normal ni a distribución de Poisson. Con base en lo anterior (distribuciones normales y Poisson), no es válida la inferencia del intervalo de confianza al 95% para estimar el tamaño de la población en el parche de la vereda a partir de las distribuciones normal ni Poisson. Solamente es posible determinar el estimador puntual de la densidad media.

2.2.3. Estructura de las tropas de *A. seniculus*

En el cuadrante 109, la tropa registrada se encuentra conformada por dos machos adultos, cuatro machos juveniles, una hembra adulta, una hembra juvenil y una hembra infante (figura 2-11).

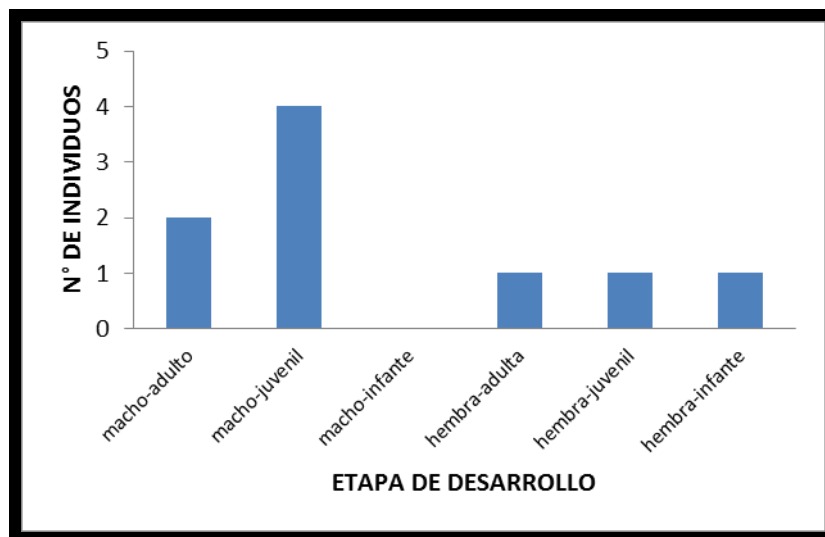


Figura 0-11: Estructura de la tropa registrada en el cuadrante 109 del área de estudio.



Figura 0-12: Hembra con su cría registrada en el cuadrante 109.
(Foto Alvarado, J. 2012).

En el cuadrante 92, la tropa registrada se encuentra conformada por dos machos adultos y dos hembras juveniles (figura 2-13).

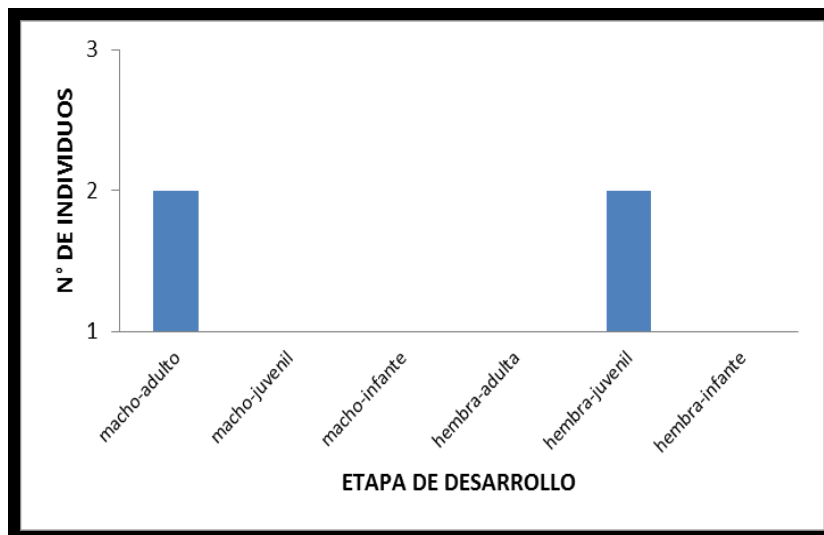


Figura 0-13: Estructura de la tropa registrada en el cuadrante 92 del área de estudio.

En el cuadrante 156, la tropa registrada se encuentra conformada por dos machos adultos, dos machos juveniles, un macho infante y una hembra adulta (figura 2-14).

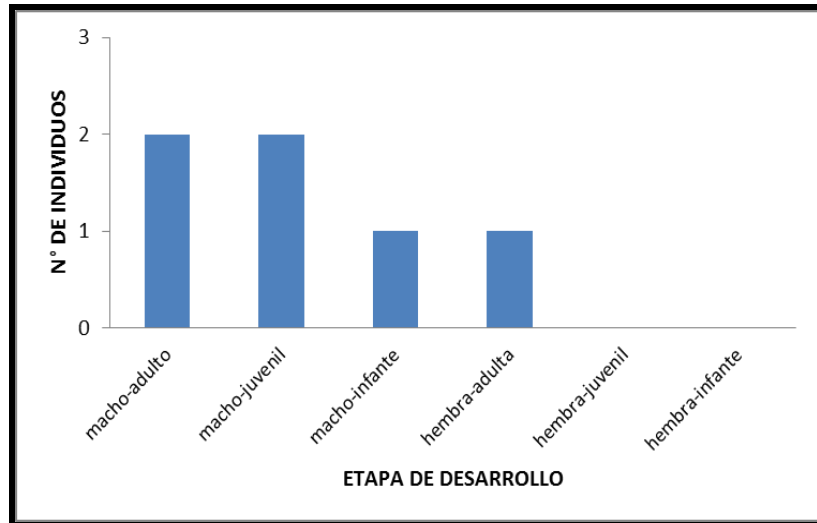


Figura 0-14: Estructura de la tropa registrada en el cuadrante 156 del área de estudio.

En el cuadrante 58, la tropa registrada se encuentra conformada por un macho adulto, dos machos juveniles, una hembra adulta y una hembra infante (figura 2-15).

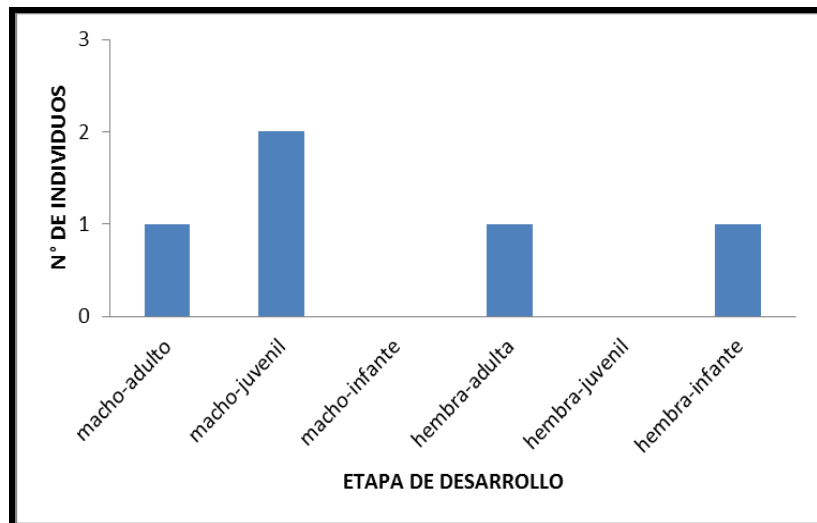


Figura 0-15: Estructura de la tropa registrada en el cuadrante 58 del área de estudio.

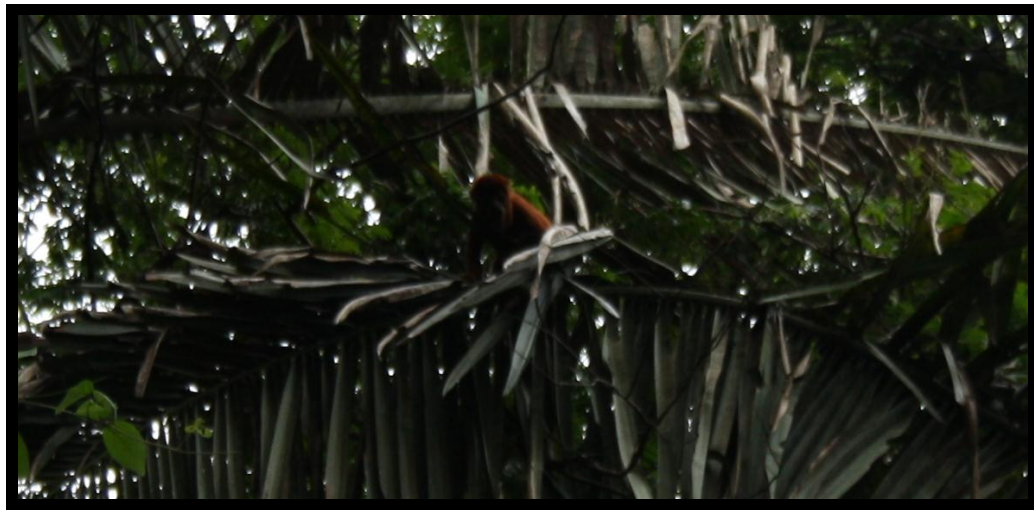


Figura 0-16: Macho juvenil registrado en el cuadrante 58.
(Foto Alvarado, J. 2012).

N° CUADRANTE	TOTAL MACHOS	TOTAL HEMBRAS
109	6	3
92	2	2
156	5	1
58	3	2
TOTAL	16	8

Tabla 0-2: Relación total de monos por sexos en los cuadrantes que se registraron avistamientos de *A. seniculus*

2.3. Discusión

2.3.1. Registro de tropas

Las cuatro tropas de monos aulladores observadas en el área de estudio, explotan un parche de bosque intervenido, fragmentado y rodeado por zonas de pastoreo y cultivos propios de la región. El rango de hogar para las especies de *Alouatta* varia a lo largo de su distribución (4 - 182 Ha), facilitando la persistencia de estos primates en ambientes fragmentados (Crockett 1996). Gracias a su estrategia de ahorro de energía, sus bajos requerimientos de espacio y su dieta folívora facultativa, los aulladores son reconocidos por su capacidad para sobrevivir en ambientes fragmentados, e incluso en cultivos y

bosques perturbados (Estrada & Coates-Estrada 1996), como lo exhibe el hábitat de los aulladores en la vereda el Caucho.

Sin embargo el rango de hogar en primates está determinado por la densidad de la especie, la distribución de los recursos, el tipo de hábitat más que por el tamaño del fragmento (Bicca-Marques 2003. Marsh 2003). Al igual que otros estudios, los individuos fueron encontrados en el dosel del bosque, espacio que utilizan para su desplazamiento, descanso y búsqueda de alimento (Stevenson & Castellanos 2000, Soini 1992).

Cada tropa de *A. seniculus* siempre se encontró sola; evitando interactuar con otros grupos de la misma especie y con tropas de *Cebus apella* presentes en el área de estudio. A diferencia de lo reportado en otros estudios, en la vereda el Caucho no se registraron individuos solitarios. También es probable que la competencia con otras especies de primates, sobre todo de gran tamaño o tamaño similar, afecte su patrón de distribución, comportamientos reproductivos y las densidades reportadas para la especie (Palacios Acevedo & Rodriguez 2001). Es conocido que los monos aulladores evitan encuentros frecuentes con otros grupos debido a que se presentan enfrentamientos violentos entre los machos de cada grupo; por lo general machos jóvenes expulsan a machos viejos con el fin de dominar y adueñarse de un grupo para reproducirse y tener éxito con su nueva progenie (Pope 1990).

Se pudo observar que los infantes permanecen cargados por las madres todo el tiempo y los juveniles suelen acompañarse por las hembras por largos periodos de tiempo. El macho alfa permanece vigilante de la tropa y cuando siente la presencia de extraños comienza las vocalizaciones seguidas por el grupo. Al respecto Schön – Ybarra (1986), aseguran que el potente aullido define al género, porque al parecer una de las funciones de las vocalizaciones es que cada grupo social pueda informar a los grupos vecinos acerca de su presencia, facilitando así la evasión mutua y la defensa del territorio; como también se observó con los grupos de monos en la vereda el Caucho.

2.3.2. Densidad poblacional

La densidad de los monos en cada cuadrante muestreado en el área de estudio, varía ampliamente, abarcando valores desde 1,8 individuos/Ha (180 ind/Km²) hasta 0 ind/Ha. Los cuadrantes donde se registra mayor presencia de monos pueden estar relacionados con buena oferta alimenticia en estas áreas y en consecuencia mayor posibilidad para la especie de encontrar los requerimientos nutricionales necesarios para su desarrollo. La densidad de esta especie puede variar dependiendo de factores como características intrínsecas del hábitat, estacionalidad de los bosques, aislamiento de remanentes boscosos, alteración del hábitat y cacería entre otros (Palacios Acevedo & Rodríguez, 2001).

Estudios realizados en diferentes departamentos del país donde se estimó la densidad poblacional de la especie aportaron los siguientes resultados: en Huila, se reportó 15 indv/km² en un área poco intervenida (Gaulin & Gaulin 1982), en Risaralda, 73 indv/km² (Gómez-Posada & Londoño 2007), los Llanos Orientales entre 23 y 27 indv/km² (Defler 1981). Densidades poblacionales muy altas han sido estimadas en zonas boscosas localizadas entre 1000 y 1200 m de altitud, se destacan principalmente los registros de la vereda Maravélez en la Tebaida (Risaralda) con 163,4 indv/km² (Gómez – Posada et al. 2009), en guaduales aislados en Montegrande (Caicedonia, Valle) con 255 indv/Km² y el Ocaso (Quimbaya Quindío) con 378 indv/ Km² (Gómez – Posada & Londoño 2007); los anteriores datos corresponden a valores muy superiores a los reportados habitualmente.

Estas altas densidades pueden estar asociadas a áreas pequeñas y aisladas en las cuales a sus alrededores existen pocos y pequeños remanentes de bosque y pocas posibilidades de comunicación entre éstos, lo cual limita las capacidades de dispersión de los aulladores y los confina en pequeños fragmentos (Defler 1981). Sin embargo para el género *Alouatta* han sido reportadas densidades menores en bosques continuos comparados con bosques aislados, e incluso se han encontrado fragmentos sobrepoblados (Estrada & Coates-Estrada 1996).

Los anteriores registros presentan menores y mayores densidades que la estimada en la vereda el Caucho, donde la densidad promedio fue de 34,28 ind/Km². Al respecto Defler (2003), menciona que *A. seniculus* presenta densidades en tierras bajas desde 4 hasta

100 individuos/km², concordando con lo observado en el parche de bosque del presente estudio. Para el bajo río Apaporis (Vaupés), y en la quebrada del Ayo, afluente del río Caquetá, Palacios Acevedo (2003) y Palacios Acevedo & Rodríguez (2001) registraron los valores más bajos de densidad hasta la fecha conocida con valores de 1,05 individuos/km². Estos mismos autores describen que *A. seniculus* prefiere bosques adyacentes a ríos y lagos, mientras que en zonas boscosas lejanas a fuentes de agua la densidad de la especie disminuye considerablemente. Peres (1997) demostró que la densidad de la especie en la Amazonia está afectada principalmente por la heterogeneidad de los bosques y la distancia que los separa de los ríos donde a mayores distancias las densidades se reducen y a mayor heterogeneidad del bosque éstas se incrementan.

2.3.3. Estructura de las tropas de *A. seniculus*

La estructura social de las cuatro tropas está compuesta por mayor número de machos que de hembras. De esta forma la composición por sexo y edad registrada en promedio fue 66.6% de machos y 33.4% de hembras. La composición de cada tropa en el área de estudio es pequeña y similar con lo reportado para la especie. Los aulladores están organizados en tropas pequeñas (5 a 9 animales por tropa) en donde hay un macho dominante y uno o dos machos subordinados (Neville, 1972; Crockett & Eisenberg, 1987; Izawa, 1988; Soini, 1992; Chapman & Balcomb, 1998). El hecho de que la población de monos aulladores de la vereda el Caucho se encuentre aislada y dominada en su mayoría por una alta proporción de machos frente a las hembras, los enfrenta a problemas como reducción de sus tamaños poblacionales y la endogamia, debido a que puede existir una pérdida considerable de flujo de genes ya sea por aislamiento, producto de la fragmentación del hábitat en el que se encuentran.

Lo anterior coincide con lo reportado por Estrada & Coates-Estrada (1996), quienes afirman que la pérdida de variabilidad genética en las poblaciones aisladas y pequeñas, puede limitar su capacidad para responder a cambios ambientales en el largo plazo, favorecer la expresión de genes deletéreos y ocasionar una alta susceptibilidad a patologías, enfermedades y parásitos; a su vez Gomez – Posada (2006), asegura que las poblaciones pequeñas de *A. seniculus* pueden presentar gradual deterioro de las condiciones genéticas y ecológicas favorecidas por la depresión por endogamia, efecto de borde y aislamiento físico y biótico, ya que la estructura genética de una población, su variabilidad, nivel de heterocigosidad, endogamia y flujo génico, son factores que causan vulnerabilidad de la población ante condiciones fluctuantes del medio.

Capítulo 3. RASGOS ALIMENTICIOS DE *Alouatta seniculus*

3.1. Métodos

3.1.1. Fase de Campo

- **Descripción de los hábitos alimenticios**

En cada cuadrante de avistamientos de los individuos, se registraron las diferentes especies vegetales que consumió el mono aullador, se colectó el material vegetal (hojas, inflorescencias y frutos) en los cuadrantes donde se efectuaron los registros de avistamiento, y se llevó a herbario donde se realizó la verificación de las especies vegetales.

3.1.2. Fase de Laboratorio

- **Análisis Químico Proximal (AQP)**

Se aplicó a hojas y frutos colectados, los cuales consumieron los monos aulladores, a partir de la muestra colectada y registrada de fitomasa descrita en el párrafo anterior.

Igualmente se determinó para hojas y/o frutos colectados, materia seca (MS), humedad, fibra cruda (FC) y Proteína Cruda (PC); para discutir acerca de la calidad nutricional del alimento consumido por los monos. Dichos análisis se realizaron por duplicado en el laboratorio de nutrición animal de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia mediante las técnicas de Kjeldahl y gravimétrico. Los procedimientos de cada una de las pruebas de (AQP) se resumen a continuación (Figura 3 -1).

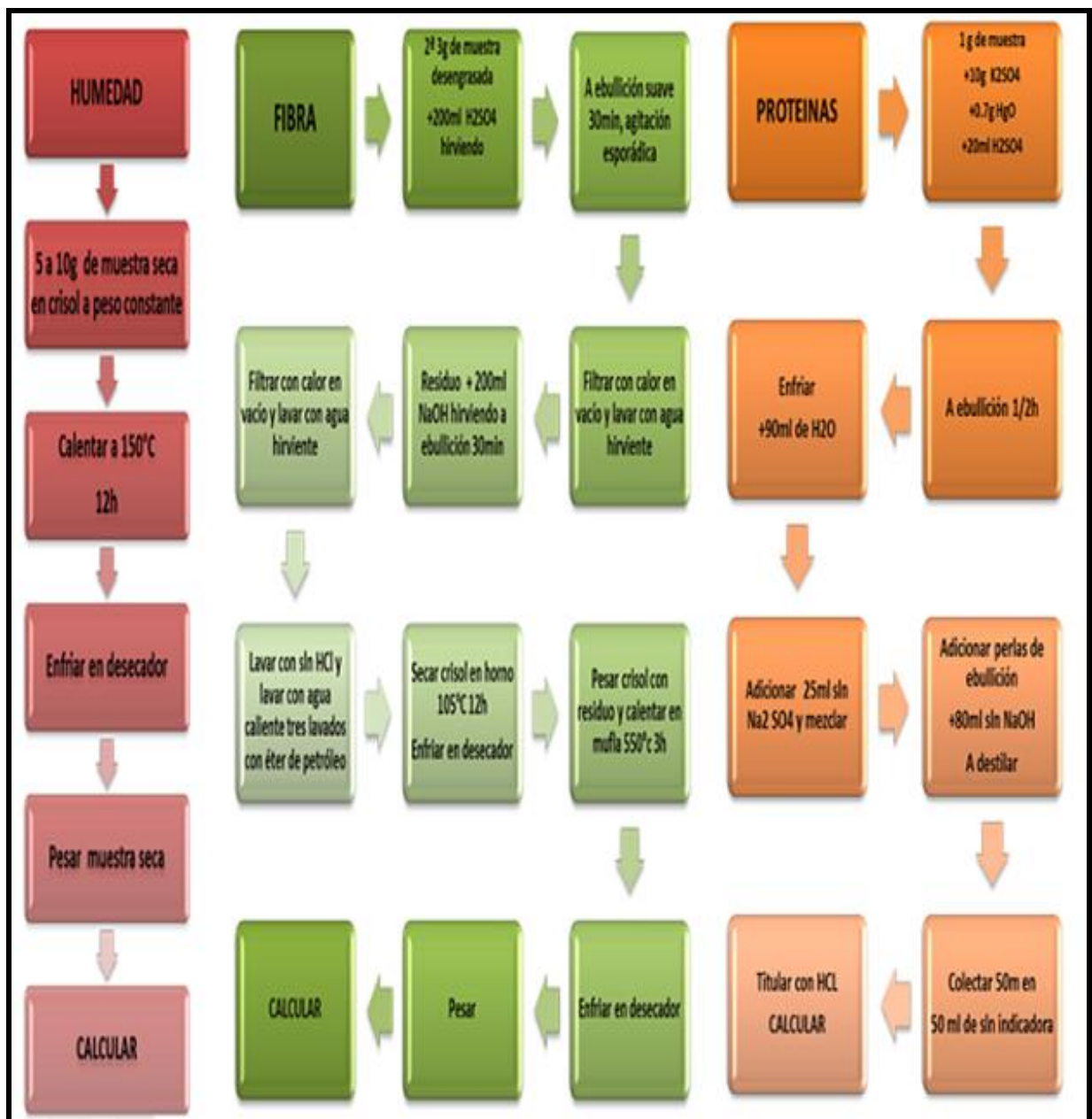


Figura 0-1: Cuadro resumen de métodos: obtención de contenidos nutricionales de los frutos consumidos por *A. seniculus*: humedad, fibra y proteína.

3.2. Resultados

3.2.1. Composición botánica de la dieta de *A. seniculus*

La dieta del mono aullador en el área de estudio, está compuesta por tres especies de la familia Moraceae, dos especies de la familia Anacardiaceae y una especie de las familias Cecropiaceae, Clusiaceae, Arecaceae y Mimosaceae (Tabla 3-1).

FAMILIA	ESPECIE	AUTOR	NOMBRE COMUN
		Epíteto Específico	
MORACEAE	<i>Ficus insipida</i>	Willd.	higuerón
	<i>Artocarpus altilis</i>	(Parkinson) Fosberg	árbol del pan
	<i>Maclura tinctoria</i>	(L.) D. Don ex Steud	mora
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	(L.)	mango
	<i>Spondias mombin</i>	(L.)	jobo montañero
CECROPIACEAE	<i>Cecropia telenitida</i>	Cuatr.	yarumo
CLUSIACEAE	<i>Garcinia madruno</i>	(Kunth) Hammel	madroño
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i>	(Mutis ex L. f.) Wess. Boer	palma de cuesco
MIMOSACEAE	<i>Inga edulis</i>	Mart.	guamo

Tabla 0-1: Especies de plantas que consume el mono aullador en el área de estudio.

A continuación se reporta información acerca del hábitat de las plantas consumidas por el mono aullador y el tipo de propagación para cada especie según lo reportado en la bibliografía consultada (Tabla 3-2).

FAMILIA	ESPECIE	HABITAT	PROPAGACION
MORACEAE	<i>Ficus insipida</i>	Bosques de galería, crece en suelos bien drenados	semilla
	<i>Artocarpus altilis</i>	Orillas de ríos	semilla
	<i>Maclura tinctoria</i>	Paisajes de terrazas y bosques de galería	semilla
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i>	Cultivado y silvestre amplia distribución, diferentes tipos de hábitats	semilla
	<i>Spondias mombin</i>	Bordes de bosques de galería y sabanas abiertas	semilla
CECROPIACEAE	<i>Cecropia telenitida</i>	Paisajes de terrazas y colinas	semilla
CLUSIACEAE	<i>Garcinia madruno</i>	Bosques de galería	semilla
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i>	Bosques de galerías, zonas inundadas y zonas perturbadas o de cultivos	semilla
MIMOSACEAE	<i>Inga edulis</i>	Margenes de quebradas, caños y ríos	semilla

Tabla 0-2: Información sobre el hábitat y tipo de propagación de las especies de plantas consumidas por *A. seniculus*.

3.2.2. Contenido de PC, FC y MS de la dieta de *A. seniculus*.

Las especies que reportaron mayor porcentaje de proteína fueron *Maclura tinctoria* y *Ficus insipida*, pertenecientes a la familia Moraceae y las que presentaron menor porcentaje de proteína fueron *Artocarpus altilis* e *Inga edulis* (Figura 3-2).

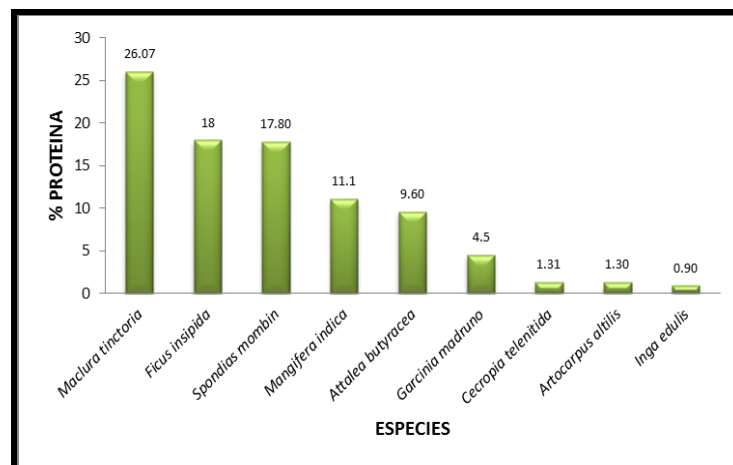


Figura 0-2: Porcentaje de proteína cruda de cada una de las especies encontradas y analizadas.

Las especies que reportaron mayor porcentaje de humedad fueron *Inga edulis* y *Artocarpus atilis* y las que presentaron menor porcentaje de humedad fueron *Ficus insípida* y *Attalea butyracea* (Figura 3-3).

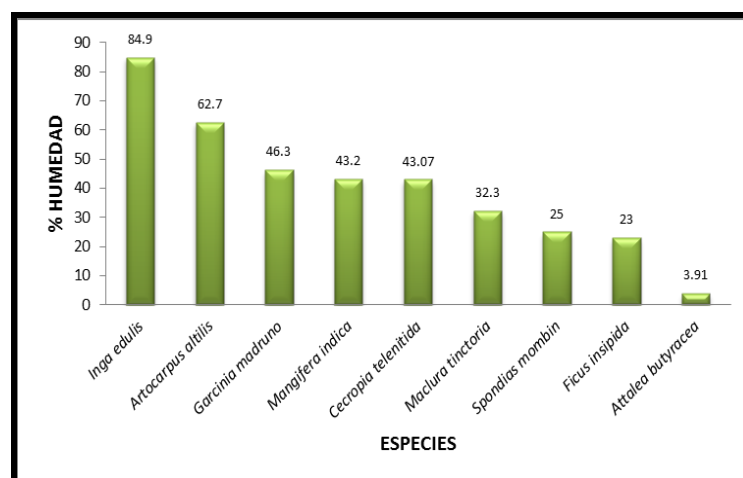


Figura 0-3: Porcentaje de humedad de cada una de las especies encontradas y analizadas

El mayor porcentaje de materia seca, lo presentaron *Attalea butyracea* y *Ficus insípida*, y las dos especies que presentaron menor porcentaje de materia seca fueron *Artocarpus atilis* e *Inga edulis* (Figura 3-4).

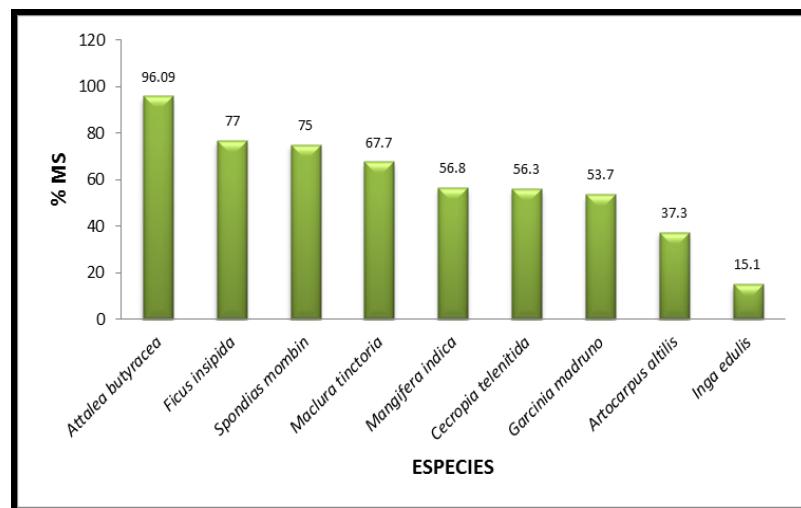


Figura 0-4: Porcentaje de materia seca de cada una de las especies encontradas y analizadas

El mayor porcentaje de fibra cruda lo presentaron *Attalea butyraceae* y *Spondias mombin*, y el menor porcentaje lo presentaron *Inga edulis*, *Artocarpus altalis* y *Cecropia telenitida* (Figura 3-5).

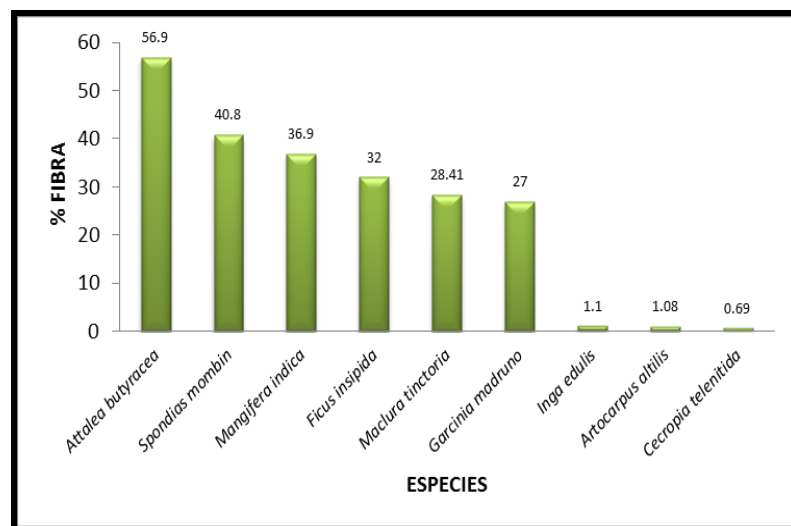


Figura 0-5: Porcentaje de fibra de cada una de las especies encontradas y analizadas

De las especies vegetales que consume el mono aullador, el 67% presentan déficit de proteína (valores negativos) y el 33% presentan superávit (valores positivos). *Maclura tinctoria* es la especie que presenta mayor contenido proteico y *Manguifera indica* el menor contenido. El valor que se muestra para cada especie, corresponde a la diferencia

entre el requerimiento mínimo de proteína encontrado en la literatura para nutrición de monos aulladores (National Research Council. 1978. *Nutrient Requirements of Nonhuman Primates*) y el valor obtenido al realizar los análisis proximales (Figura 3-6).

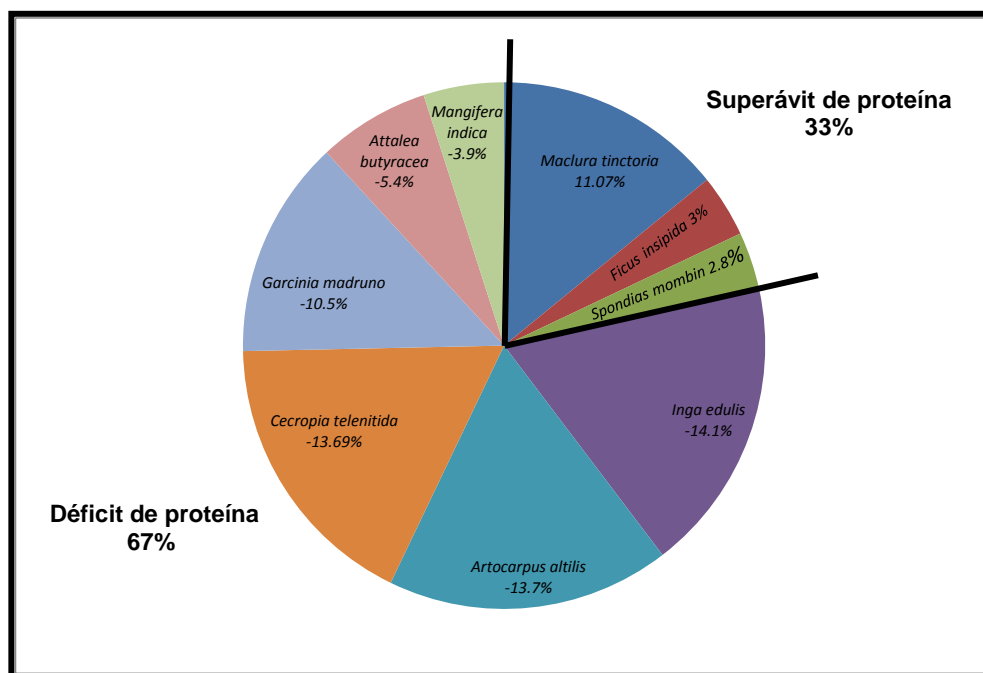


Figura 0-6: Déficit y superávit de proteína para las especies consumidas por *A. seniculus* en el área de estudio.

- ❖ El requerimiento mínimo de proteína para la especie es de 15% según revisión bibliográfica National Research Council. 1978.

De las especies vegetales que consume el mono aullador, el 67% presentan superávit (valores positivos) de fibra y el 33% presentan déficit (valores negativos). *Attalea butyracea* es la especie con mayor contenido fibroso y *Artocarpus altilis*, *Inga edulis* y *Cecropia telenitida* son las especies con menor contenido. El valor que se muestra para cada especie, corresponde a la diferencia entre el requerimiento mínimo de fibra encontrado en la literatura para nutrición de monos aulladores (National Research Council. 1978) y el valor obtenido al realizar los análisis proximales (Figura 3-7).

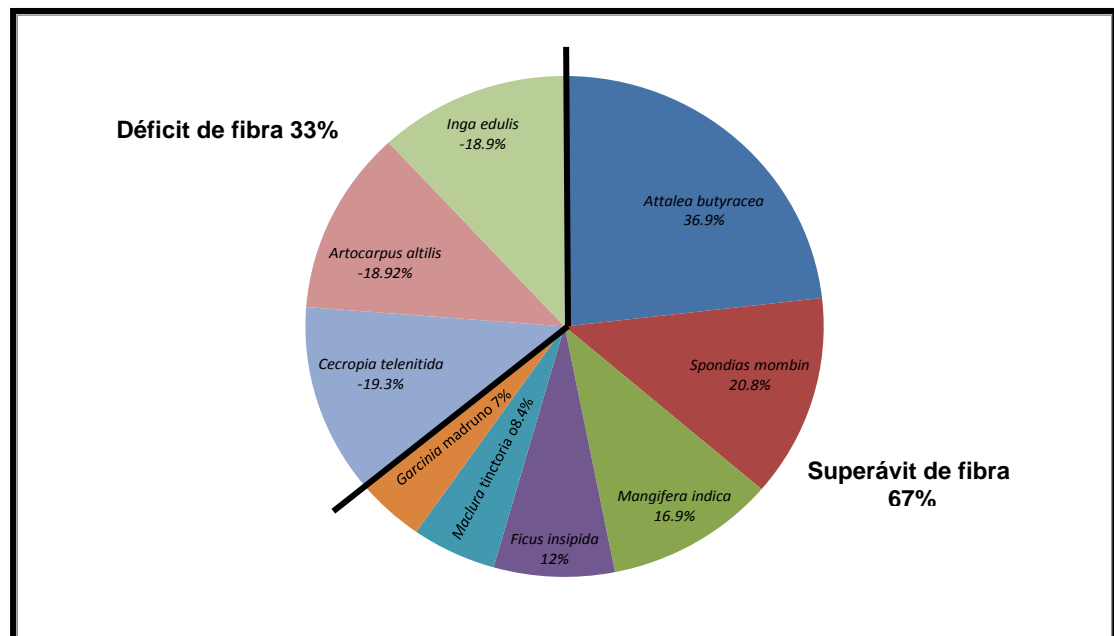


Figura 0-7: Déficit y superávit de fibra para las especies consumidas por *A. seniculus* en el área de estudio.

- ❖ El requerimiento mínimo de fibra para la especie es de 20%, según revisión bibliográfica National Research Council. 1978.

Los análisis de regresión lineal simple efectuados entre PC vs FC mostraron diferencias no significativas ($P = 0.0901$), igualmente entre PC y MS ($P = 0.0836$); sin embargo entre FC y MS se encontró una relación altamente significativa ($P = 0.0044$), con un R-cuadrado = 70.9486%. La figura 3-8 muestra la relación gráfica.

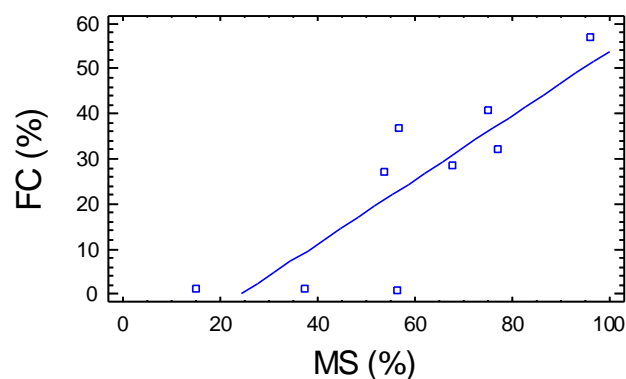


Figura 0-8: Regresión lineal entre las cantidades de fibra cruda (FC) y materia seca (MS) en los alimentos que consume *A. seniculus*

3.3. Discusión

3.3.1. Composición botánica de la dieta de *A. seniculus*.

Los monos aulladores presentan una marcada preferencia por las hojas y los frutos y diariamente ingieren cantidades variables de estos para lograr una dieta balanceada (Milton, 1998).

Los resultados obtenidos en este estudio concuerdan con algunos datos de familias reportadas en la dieta del mono en el PNN Tinigua-Colombia (Izawa & Lozano 1989), donde las familias Moraceae y Mimosaceae son las más representativas; a su vez Stevenson (1992) reporta que *A. seniculus* consume en su mayoría especies de plantas de la familia Moraceae y Mimosaceae, concordando con lo observado en este estudio. Escudero (2005) encontró en San Martín-Meta, que *A. seniculus* se alimenta de nueve familias dentro de las cuales coinciden la familia Moraceae y Anacardiaceae. Silver *et al.* (1998) reportaron que los aulladores se alimentan de frutos del género *Ficus*, el autor explica que la presencia de árboles de este género les proporciona alimento constantemente ya que tienen una alta producción de frutos durante todo el año y de manera asincrónica hacen posible que sean consumidos continuamente.

3.3.2. Contenido de MS, PC y FC de la dieta de *A. seniculus*.

Las características más distintivas de las especies que consumen los monos en el área de estudio son un alto contenido de fibra y bajo contenido de proteína. La fuente de alimento rica en fibra es la aparente causa de la poca actividad del mono aullador, ya que pasa gran parte del día descansando y digiriendo su alimento (Tirira 2007), debido a que las células vegetales están rodeadas por paredes de fibra cuya sustancias componentes resisten la degradación por parte de las enzimas digestivas de los mamíferos (Milton 1993).

El consumir alimentos fibrosos les representa a los primates una mejor retención de líquidos, promover un adecuado funcionamiento del sistema digestivo, prevenir el estreñimiento y controlar el aumento de peso ya que las dietas altas en fibra poseen menos calorías en mayor volumen de alimento; además los alimentos fibrosos satisfacen las necesidades energéticas de primates herbívoros como los aulladores, la fermentación anaerobia de los carbohidratos en estos animales puede representar hasta el 28% del suministro total de energía metabolizable promoviendo los beneficios de salud en vida silvestre (National Research Council 1978).

Duarte y Estrada (2003) reportan que los ejemplares de *Alouatta* sp., requieren del 26 al 36% de energía diaria a través de la formación de ácidos grasos volátiles que se generan por la fermentación bacteriana en ciego y colon, las fuentes que proporcionan esta cantidad de energía es a través de alimentos fibrosos del follaje. La capacidad que tiene el ciego de *A. seniculus* para generar la demanda energética tiene relación directa con el ciego desarrollado que posee esta especie y además un colon saculado (Barrueta 2012). Esto explica la relativa abundancia de alimentos consumidos que contienen altos porcentajes de FC. Dierenfeld y Graffam (1996) indican que *A. seniculus* por ser una especie principalmente folívora, debe suministrarse 17.9% de MS en la dieta, Sin embargo Anaya *et al.* (2010) reporta que la cantidad de MS que debe suministrarse al género *Alouatta* es de 23.7%, además indican que en cautiverio ejemplares de *A. pigra* o *A. palliata* sobreviven hasta 2 años debido a muerte por enfermedades gastrointestinales, por bajo contenido de fibra que alteran el funcionamiento de la flora microbiana celulolítica. Incluso Dierenfeld (2013) argumenta que los niveles elevados de FC con la presencia de compuestos secundarios como los taninos interactúan para asimilar los nutrimentos consumidos por poblaciones silvestres de *A. seniculus*.

Siendo la FC un importante nutrimento en la MS en los alimentos consumidos por *A. seniculus*, confirma la importancia que tiene el aporte de energía mediante fermentación cecal para esta especie y por lo reportado por Anaya *et al* (2010), entonces explica la relación estadística entre MS y FC mediante el ajuste de regresión lineal altamente significativa, a partir de este análisis es posible plantear la relación cuantitativa de requerimientos entre MS y FC, a través de una proporción de 0.713717 de MS para proveer FC en la dieta.

En estudios realizados sobre la dieta de *A. seniculus* en bosques tropicales se reporta a la familia Moraceae como la más consumida por esta especie (Defler 2010), coincidiendo con los datos obtenidos en este estudio, en donde se encontró que las plantas consumidas por *A. seniculus* en la vereda el Caucho que presentan superávit de proteína y fibra fueron *Maclura tinctoria*, *Ficus insípida* (Moraceae) y *Spondias mombin* (Anacardiaceae), en contraste las plantas que presentan déficit de proteína y fibra son *Inga edulis* (Mimosaceae), *Artocarpus altilis* (Moraceae) y *Cecropia telenitida* (Cecropiaceae).

En cuanto al consumo de proteína, Estrada (1984), Glander (1975), y Milton (1998) reportan que los aulladores, muestran más preferencia por las hojas jóvenes que por las hojas maduras en cada una de las sesiones de alimentación, preferencia que se podría atribuir a una alta concentración de proteína (33% más que las hojas maduras), altos contenidos de nutrientes digeribles y menor contenido (36% menos que las hojas maduras) de fibra que en las hojas maduras. Esto sugiere una búsqueda activa por los aulladores por estas partes de las plantas dentro de sus áreas de suministro, lo que insinúa la necesidad que tienen los aulladores de balancear su dieta y minimizar la ingestión de fibra.

La importancia del consumo de proteína radica que estos componentes forman los tejidos principalmente en la etapa de la infancia, reparan los mismos ante las lesiones ya que regeneran el tejido perdido, se incorporan aminoácidos esenciales, intervienen en todos los procesos vitales, como en la defensa del organismo formando anticuerpos y actúan transportando oxígeno a través de la hemoglobina (National Research Council 1978), razones por las cuales los primates deben conseguir en sus sesiones de alimentación incorporar cantidades de proteínas en su dieta.

En contraste, varios autores plantean que la deficiencia en el consumo de proteína en los animales frugívoros y folívoros debe ser compensada por grandes cantidades de lípidos y carbohidratos para asimilación de energía con el fin de coadyuvar al proceso de crecimiento y desarrollo, sobre todo durante las temporadas de crianza. La deficiencia de proteína en primates preñadas puede tener efectos adversos sobre la descendencia, ya que puede aumentar la mortalidad neonatal debido a que las crías presentan unos bajos pesos corporales al nacer, disminuyen la madurez esquelética y dificulta la producción de leche para el proceso de lactancia (National Research Council 1978).

También tiene implicaciones como la pérdida de grasa corporal y por ende restricción calórica para llevar a cabo el proceso de termorregulación sobre todo en las temporadas de lluvia (National Research Council 1978).

Capítulo 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

La densidad absoluta (0,3428 ind/Ha) o (34,28 ind/Km²) del mono aullador en la vereda el Caucho, corresponde a valores intermedios reportados por estudios en Huila, Meta, Risaralda y Montegrande (Valle) en Colombia. La densidad relativa, corresponde a un nuevo valor que no puede ser comparado con otros estudios.

La estructura de las tropas encontradas presenta mayor proporción de machos que de hembras, lo cual puede dificultar el crecimiento de la población, su viabilidad y conservación genética en el largo plazo.

El tamaño de las tropas encontradas (4-9 individuos), son similares a las reportadas en otros estudios para zonas bajas del país.

Gracias a los análisis proximales realizados a las especies vegetales consumidas por *A. seniculus*, se logró identificar que el mayor número de especies consumidas por estos monos en la vereda el Caucho tienen alto porcentaje de fibra, requerimiento que le facilita la obtención de energía y los procesos digestivos.

La proporción de alimentos que contienen elevada PC es relativamente baja; sin embargo, *Maclura tinctoria* y *Ficus insípida* contienen elevadas cantidades de PC y FC.

La dieta de *A. seniculus* en la vereda el Caucho estuvo compuesta principalmente por especies de la familia Moraceae. La preferencia por las especies de esta familia puede estar relacionada con sus altos contenidos de fibra y proteína.

Es importante el aporte de FC en los alimentos que consume *A. seniculus*, para satisfacer los requerimientos de esta especie, esto se explica a través del modelo de regresión lineal simple altamente significativa entre la MS y FC.

4.2. Recomendaciones

Realizar estudios de monitoreo de la densidad y de requerimientos nutricionales de esta especie en ecosistemas fragmentados, con el fin de contribuir en la conservación de sus poblaciones a largo plazo.

A. seniculus es una especie folívora, por tal razón se recomienda realizar los análisis químico proximales a las hojas de las especies vegetales que consume el mono y así establecer detalladamente los contenidos nutricionales y los compuestos antinutricionales.

Desarrollar trabajos simultáneos de la biología de la especie con la fenología de las plantas de las cuales se alimenta, a fin de establecer la disponibilidad de alimento durante el periodo que dure su fenología, en los parches de bosque donde se encuentra *A. seniculus*.

Bibliografía

Alberico, M., A. Cadena, J. Hernández-C & Y. Muñoz-S. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana 1(1): 43-75.

Anaya L.M., Cifuentes C.P., Ducoing W.A., Sánchez T.M., Gutiérrez O.C. 2010. Determinación de nutrientes en la dieta ofrecida a monos aulladores (*Alouatta palliata* y *A. pigra*) en el zoológico de Chapultepec. REDVET (Revista electrónica de Veterinaria) 11:1-10. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030310/031024.pdf>

Barbosa, C. 1988. Observaciones sobre el comportamiento de una manada del mono *Alouatta seniculus* (Linnaeus, 1766) (Mammalia: Primates) en el arroyo Coloso, Sucre, Colombia. Trianea: (Acta Científica y Tecnológica Inderena) 1: 123-130.

Barrueta A.F.M. 2012. Nutrición de Primates del Nuevo Mundo. Exzoóticos Febrero 25, 2012. <http://exzooticos.blogspot.com/2012/02/nutricion-de-primates-del-nuevo-mundo.html>

Bicca-Marques, J.C. 2003. The win-stay rule in within-patch foraging decisions in free-ranging titi monkeys (*Callicebus cupreus cupreus*) and tamarins (*Saguinus imperator imperator* and *S. fuscicollis weddelli*). American Journal of Physycal Anthropology Suppl 36:66.

Braza, F., F. Alvarez & T. Azcarate 1981. Behavior of the red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. Primates 22:459-73.

Cabrera, J. A. 1994. Ecología y demografía del mono aullador (*Alouatta seniculus*) en un bosque andino bajo, en el Parque Regional Natural Ucumari. Pp. 399-419 en: O. Rangel (ed.), Ucumari: Un caso típico de la diversidad Biótica Andino. Corporación Autónoma Regional de Risaralda.

Chapman C, Balcomb S. 1998. Population characteristics of howlers: ecological conditions or group history. International Journal of Primatology 19: 385 - 403.

Ceballos, C. 1989. Food change of a fourth month adopted infant in a wild group of *Alouatta seniculus*. *Field Studies of New World Monkeys*, La Macarena, Colombia. 2:41-43.

Crockett, C. M. 1984. Emigration by female red howler monkeys and the case for male competition . Pp 159-173.

Crockett, C. M. 1985. Population Studies of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). *National Geographic Research* (12): 264-273.

Crockett, C. M. 1987. Diet, dimorphism and demography: Perspectives from howlers to hominids. Pp. 115-135.

Crockett, C.M. & R. Rudran 1987. Red howler monkey birth data II: Interannual, habitat, & sex comparisons. *American Journal Primatology* 13:369-384.

Crockett, C. M. & J. F. Eisenberg 1987. Howlers : variations in group size and demography. Pp. 54-68.

Crockett, C. M. 1996. The relation between red howler monkey (*Alouatta seniculus*) troop size and population growth in two habitats. Pp. 489-510 & 550-551.

Defler, T. R. 1981. The density of *Alouatta seniculus* in the Llanos Orientales of Colombia. *Primates* 22: 564-569.

Defler, T. R. 1994. La conservación de los primates Colombianos. *Trianea (Acta científica y Tecnológica Inderena)* 5: 255-287.

Defler, T. R. 2003. Densidad de especies y organización especial de una comunidad de primates: Estación Biológica Caparú, departamento del Vaupés, Colombia. Pp 21-37.

Defler, T. R. ,L.J. Díaz, E. Machado, A Monsalve, A. Link, C. Ramírez, J. Torres, M. Beltrán & A. M. Aldan 2005. Plan de Acción para la Conservación del Choíbo en

Colombia (Primates: *Ateles hybridus*): Documento inicial. Fundación ProAves, Documento inédito.

Defler, T.R. 2010. Historia Natural de los Primates Colombianos. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 212 p.

Dierenfeld E.S. 2013. Nutrición de mamíferos: Conocimientos generales y puntos críticos. www.ba.gov.br/biblioteca-veterinaria-mammalnutrition.pdf (consultado el 10 de octubre de 2013)

Duarte QA, Estrada A. 2003. Primates as Pets in Mexico City: An Assessment of the Species Involved, Source of Origin, and General Aspects of Treatment, Am J of Primatology 61:53-60

Emmons, L. H. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: a field guide. 2 edition. The University of Chicago Press, Chicago.

Escudero P., S. P. 2005. Patrón de actividad, recorridos diarios y dieta de *Alouatta seniculus* en bosque de galería, San Martín (Meta). Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias, Biología, Bogotá. Tesis de grado.

Estrada, A. 1984. Resource use by howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. International Journal of Primatology 5: 105-131.

Estrada, A. & R. Coates-Estrada. 1996. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at Los Tuxtlas, México. International Journal of Primatology 17 (5): 759-783.

Figueiredo R.A. 1993. Ingestion of *Ficus enormis* seeds by howler monkeys (*Alouatta fusca*) in Brazil: effects on seed germination, Journal of Tropical Ecology 9 (4): 541-534.

Freese, C. H., P. G. Heltne, R. N. Castro & H. Whitesides 1982. Patterns and determinants of monkey densities in Peru and Bolivia, With notes on distributions. *International Journal of Primatology* 3:53-90.

Gaulin, S. J. C. 1977. The ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest. Tesis de Ph.D., Harvard University, Cambridge, Mass.

Gaulin, S. & C. Gaulin 1982. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest. *International Journal of Primatology* 3:53-90.

Giraldo, P., C. Gomez, J. Martinez & G. Catan 2007. Resource use and seed dispersal by red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a Colombian Andean forest. *Neotropical Primates* 14 (2):55-62.

Glander, K. E. 1975. Habitat description and resource utilization: A preliminary report on mantled howling monkey ecology. Pp. 37-57.

Glander, K. E. 1979. Feeding associations between howling monkeys and basilisk lizard. *Biotropica* 11: 235-236.

Gomez-Posada, C., G. Kattan, J. Martinez & P. Giraldo 2004. Home range, habitat use and density of red howler monkeys in a Colombian cloud forest. (Resumen) *Folia primatologica* 75(s1):267-268.

Gómez-Posada C. 2006. Biología y estado de conservación del mono aullador rojo. En: Kattan G, Valderrama C.(eds.). Plan de conservación del mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) en la región del Sirap Eje Cafetero y Valle del Cauca. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y WCS Programa Colombia / Fundación EcoAndina. Bogotá, D.C., Colombia.; 13-40.

Gómez-Posada, C., Álvarez, Zulima., Chavarriaga-Giraldo, Paola. 2009. Densidad y estatus poblacional de monos aulladores rojos en un guadual, fragmento aislado, La

Tebaida, Quindío, Colombia. Universitas Scientiarum, vol. 14 Núm. 1, enero-abril, pp. 8-15.

Gómez-Posada C, Londoño JM. *Evaluación del estado de la población del mono aullador rojo (Alouatta seniculus) en la Reserva la Montaña del Ocaso*. Fundación EcoAndina / WCS Colombia. Cali, Colombia. 2007, 50 p.

Gómez-Posada, C., Néstor Roncancio-D. N., Paola Hincapié-V. & Andrés Betancourt-L. 2009. Densidad y composición de grupos en tres poblaciones de mono aullador rojo (*Alouatta seniculus*) en Valle y Cauca, Colombia. Universidad de Caldas.

Hernández Camacho & Cooper, 1976. The nonhuman primates of Colombia. National Academy of Sciences, Washington, D.C.

Hirabuki, Y & K. Izawa 1990. Chemical properties of soils eaten by wild red howler monkeys (*Alouatta seniculus*): A preliminary study. Field studies of New World Monkeys, La Macarena, Colombia. 3:25-28.

Izawa, K. 1976. Group sizes and compositions of monkeys in the upper Amazon basin. Primates 17: 503-512.

Izawa, K. 1988. Preliminary report on social changes of red howlers (*Alouatta seniculus*). Field studies of new world monkeys, La Macarena, Colombia. 1:29-34.

Izawa, K & H. Lozano. M. 1989. Social changes within a group and reproduction of wild howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in Colombia. Field Studies of New World Monkeys, La Macarena, Colombia 2:1-6.

Izawa, K. 1993. Soil-eating by *Alouatta* and *Ateles*. International Journal of Primatology 14(2):229-242.

Julliot, C. 1994. Diet diversity and hábitat of howler monkeys. Pp. 67-71.

Julliot, C. 1996. Fruit choice by red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a tropical rain forest. American journal of primatology 40(3): 261-281.

Julliot, C. 1997. Impact of seed dispersal by red howler monkeys *Alouatta seniculus*, on the seedling population in the understory of tropical rain forest. Journal of Ecology 85(4):431-440.

Julliot, C. & D. Sabatier 1993. Diet of the red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in French Guiana. International Journal of primatology 14(4): 527-550.

Klein, L.L. & D. J. Klein 1975. Social and Ecology contrasts between four taxa of Neotropical Primates. Pp 59-85 en: R.H.Tuttle (ed), Socioecology and Psychology of Primates. Mouton Publishers, The Hague.

Kobayashi, M. and K. Izawa 1992. Demographic approach to the social group of wild red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). Field Studies of New World Monkeys, La Macarena, Colombia 7:29-34.

Marsh, L.K. 2003. Primates in fragments: ecology and conservation. Kluwer Academic/Plenum Publisher. New York. USA.; 79- 97 p.

Milton, K. 1993. Diet and social organization of a free-ranging spider monkey population: The development of species-typical behavior in the absence of adults. Pp. 173-181.

Milton, K. 1998. Physiological ecology of howlers (*Alouatta*): energetic and digestive consideration and comparison with the Colobinae. International Journal of Primatology 19(3):513-548.

Morales-Jiménez, A. L. 2002. La densidad de Araguatos (*Alouatta seniculus*) en el bosque premontano de los andes, Risaralda, Colombia. Primates Neotropicales 10(3): 141-144.

Morales-Jiménez, A. L. 2003. Áreas de acción de los monos aulladores (*Alouatta seniculus*) en un bosque nativo y uno reforestado, Risaralda, Colombia. Pp. 112-121 en:

V. Pereira-Bengoa, F. Nassar – Montoya & A. Savage, Primatología del Nuevo Mundo, Centro de Primatología Araguatos, Bogotá.

National Research Council. 1978. Nutrient Requirements of Nonhuman Primates. National Academy Press. Washington D.C.

Neville, M. K. 1972. Social relations within troops of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). Folia Primatologica 18:47-77.

Neville, M. K., K. E. Glander, F. Braza & A. B. Rylands 1988. The howling monkeys, genus *Alouatta*. Pp 349-453 in R. A. Mittermeier, A. B. Rylands, A. B. Coimbra-filho & G. A. B. Fonseca (eds.). Ecology and Behavior of Neotropical Primates, vol. 2. World Wildlife Fund- U. S., Washington, D.C.

Palacios Acevedo, E. & A. Rodríguez. 2001. Ranging pattern and use of space in a group of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a Southeastern Colombian Rainforest. American Journal of Primatology 18 (4): 503-522.

Palacios Acevedo, E. 2003. Uso del espacio por *Alouatta seniculus* en el bajo río Apaporis, Amazonia Colombiana. Pp. 85-95 en: V. Pereira, F. Nassar and A. Savage (eds.), Primatología del Nuevo Mundo. Fundación Araguatos, Bogotá.

Palacios, E. & C.A. Peres, 2005. Primate population densities in three nutrient-poor Amazonian terra firme forest of south-eastern Colombia. Folia Primatologica 76 (3): 135-145.

Peres, C. A. 1997. Primate community structure at twenty western Amazonian flooded and unflooded forests. Journal of Tropical Ecology 13:381-405.

Pope, T. R. 1990. The reproductive consequences of male cooperation in the red howler monkey: paternity exclusion in multi-male and single-male troops using genetic markers. Behavioral Ecology and Sociobiology 27:439-446.

Pulido, M. T. 1997. Notes on the dispersal behavior of howler monkeys (*Alouatta seniculus*). Field Studies of Fauna and Flora, La Macarena, Colombia 10:7-11.

Rudran, R. 1979. The demography and social mobility of a red howler, (*Alouatta seniculus*) populations in Venezuela. Pp 107-126.

Sampaio, I. M. P. Schneider & H. Schneider 1996. Taxonomy of the *Alouatta seniculus* group: Biochemical and chromosome data. Primates 37(1): 165-173.

Schön Ybarra, M. A. 1986. Loud calls of adult male red howling monkeys (*Alouatta seniculus*). Folia Primatology 47: 2-4-216.

Sekulik, R. 1982. The function of howling in red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). Behavior 81:38-54.

Silver SC, Ostro LET, Yeager CP, Horwich, R (1998) Feeding ecology of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in northern Belize. American Journal of Primatology 45: 263-279.

Soini, P. 1982. Ecology and population dynamics of the pygmy marmoset, *Cebuella pygmaea*. Folia Primatologica 39:1-21.

Soini P. 1992. Ecología del coto mono (*Alouatta seniculus*, CEBIDAE) en el río Pacaya, Reserva Pacaya - Saimiria, Perú. *Folia Amazónica*; 4: 103-118.

Statgraphics Plus 5.1. 1990-1995. Microsoft Corp. USA

Stevenson, P. R. 1992. Diet of wooly monkeys (*Lagothrix lagotrichia*), at La Macarena, Colombia. Field Studies of New World Monkeys, Colombia 6:3-14.

Stevenson, P. & M. C. Castellanos 2000. Feeding rates and daily path range of the Colombian wooly monkeys as evidence for between-and within-group competition. Folia Primatologica 71:399-408.

Stevenson, P.R. & A. del Pilar Medina 2003. Dispersión de semillas por micos churucos (*Lagothrix lagotricha*) en el Parque Nacional Tinigua, Colombia. Pp. 122-135.

SPSS version 13.0 para Windows 2012.

Terborgh, J. 1983. Five New World Primates: A Study in comparative ecology. Princeton: Princeton University Press.

Thorington, R. W. Jr. Rudran & D. Mack 1979. Sexual dimorphism of *Alouatta seniculus* and observations on capture techniques. Pp. 97-106 en: J. f. Eisenberg (ed.), Vertebrate Ecology in the Northern Neotropics. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

Tirira, D. 2007. Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.

Urquiza HTR. 2001. Aporte nutricional de frutos *Ficus perforata* (pulpa, semillas y materia animal) consumidos por monos aulladores (*Alouatta palliata mexicana*) (Tesis licenciatura) Cd. de México: UNAM.

Wolfheim, J.H. 1983. Primates of the World: Distribution, Abundance and Conservation. University of Washington Press, Seattle.

Yoshihiko, H. & K. Izawa 1990. Chemical properties of soils eaten by wild red howler monkeys (*Alouatta seniculus*). Field Studies of new world monkeys, La Macarena, Colombia 3:25-28.